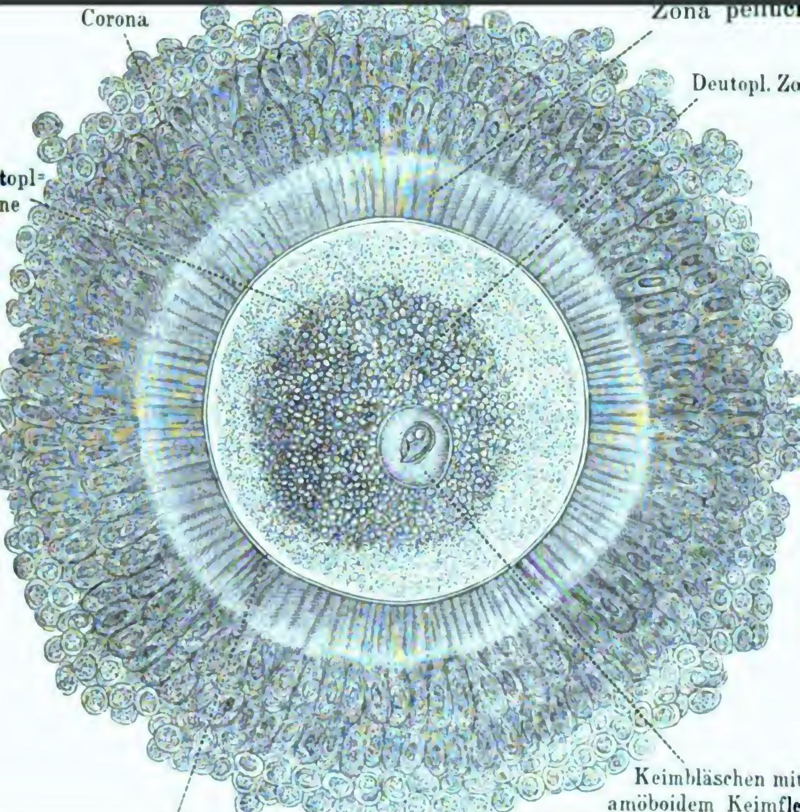


Real-Encyclopädie der gesammten Heilkunde v. 6, ...

Real-Encyclopädie

der

gesammten Heilkunde.

SECHSTER BAND.

Digestiva — Endermatische Methode.

Real-Encyclopädie

der gesammten Heilkunde

Medicinisch-chirurgisches

Handwörterbuch für praktische Aerzte

Herausgegeben

von

Prof. Dr. Albert Eulenburg

Mit zahlreichen Illustrationen in Holzschnitt und Farbendrucktafeln

Dritte, gänzlich umgearbeitete Auflage

Sechster Band

Digestiva — Endermatische Methode.

WIEN UND LEIPZIG
URBAN & SCHWARZENBERG
1895.

Verzeichniss der Mitarbeiter.

1	*Hofrath Prof. Dr.* **Albert**, *Director d. chirurg. Klinik*	*Wien*	**Chirurgie.**
2.	*Dr.* **H. Albrecht**	*Gr. Lichterfelde (Berlin)*	**Hygiene.**
3.	*Prof. Dr.* **Leop. Auerbach**	*Breslau*	**Physiologie.**
4.	*Sanitätsrath Dr.* **Em. Aufrecht**, *Oberarzt am städt. Krankenhause*	*Magdeburg*	**Innere Medicin.**
5.	*Prof. Dr.* **Adolf Baginsky**, *Director des Kaiser und Kaiserin Friedrich-Krankenhauses*	*Berlin*	**Pädiatrie.**
6.	*Docent Dr.* **Benno Baginsky**	*Berlin*	**Ohrenkrankheiten.**
7.	*Prof. Dr.* **Ballowitz**, *zweiter Prosector*	*Greifswald*	**Anatomie, vergl. Anatomie.**
8.	*Geh. Ob.-Med.-Rath Prof. Dr.* **Ad. v. Bardeleben**, *Director der chir. Klinik*	*Berlin*	**Chirurgie.**
9.	*Prof. Dr.* **Karl v. Bardeleben**, *Prosector des anat. Instituts*	*Jena*	**Anatomie u. Histologie.**
10.	*Docent Dr.* **G. Behrend**	*Berlin*	**Dermat. u. Syphilis.**
11.	*Stabsarzt Prof. Dr.* **Behring**	*Halle*	**Infectionskrankh.**
12.	*Kgl. Bade-Inspector Dr.* **Beissel**	*Aachen*	**Balneologie.**
13.	*Prof. Dr.* **Benedikt**	*Wien*	**Neuropathologie.**
14.	*Prof. Dr.* **Bernhardt**	*Berlin*	**Neuropathologie.**
15.	*Prof. Dr.* **Binswanger**, *Director der psychiatrischen Klinik*	*Jena*	**Neuropathologie u. Psychiatrie.**
16.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Binz**, *Director des pharmakol. Instituts*	*Bonn*	**Arzneimittellehre.**
17.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Birch-Hirschfeld**, *Director des patholog. Instituts*	*Leipzig*	**Allg. Pathologie u. pathol. Anatomie.**
18.	*Hofrath Prof. Dr.* **K. Böhm**, *Director des Allgem. Krankenhauses*	*Wien*	**Krankenhäuser.**
19.	*Dr.* **Maxim. Bresgen**	*Frankfurt a. M.*	**Nasen- und Rachenkrankheiten.**
20.	*Dr.* **Ludwig Bruns**	*Hannover*	**Neuropathologie.**
21.	*Dr.* **Anton Bum**, *Redacteur der Wiener Med. Presse*	*Wien*	**Chirurgie und Massage.**
22.	*Dr.* **Buschan**	*Stettin*	**Anthropologie und Neuropathologie.**
23.	*Prof. Dr.* **H. Chiari**, *Director des patholog. Instituts*	*Prag*	**Path. Anatomie.**
24.	*Prof. Dr.* **H. Cohn**	*Breslau*	**Augenkrankheiten.**
25.	*Dr.* **E. v. Düring**, *Professor an der École impériale de médecine*	*Constantinopel*	**Dermatologie u. Syphilis.**
26.	*Dr.* **Edinger**	*Frankfurt a. M.*	**Neuropathologie.**
27.	*Prof. Dr.* **Eichhorst**, *Director d. med. Klinik*	*Zürich*	**Innere Medicin.**
28	*Primararzt Prof. Dr.* **Englisch**	*Wien*	**Chirurgie**
29.	*Prof. Dr.* **A. Eulenburg**	*Berlin*	**Neuropathologie u. Elektrotherapie.**
30.	*Prof. Dr.* **Ewald**, *dir. Arzt am Augusta-Hospital*	*Berlin*	**Innere Medicin.**
31.	*Prof. Dr.* **A. Fraenkel**, *dir. Arzt am städt. Krankenhause auf dem Urban*	*Berlin*	**Innere Medicin.**
32.	*San.-Rath Prof. Dr.* **B. Fraenkel**, *Director d. Klinik und Poliklinik für Hals- und Nasenkrankheiten*	*Berlin*	**Rachen- und Kehlkopfkrankheiten.**
33.	*Docent Dr.* **Sigm. Freud**	*Wien*	**Neuropathologie.**
34.	*Dr.* **Edmund Friedrich**	*Dresden*	**Balneologie.**
35.	*Med.-Rath Prof. Dr.* **Fürbringer**, *Director d. städtischen Krankenhauses Friedrichshain*	*Berlin*	**Innere Medicin.**

36.	Prof. Dr. **Gad**, Abtheilungsvorstand am physiol. Institute	Berlin	Physiologie.
37.	Prof. Dr. **J. Geppert**, Director des pharmakol. Instituts	Breslau	Arzneimittellehre.
38.	Stabsarzt Docent Dr. **Alfred Goldscheider**, Assistenzarzt der 1. med. Klinik	Berlin	Innere Medicin.
39.	Docent Dr. **W. Goldzieher**	Budapest	Augenheilkunde.
40.	Docent Dr. **Günther**, Assistent am hygienischen Institute	Berlin	Hygiene, Bakteriologie.
41.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Gurlt**	Berlin	Chirurgie.
42.	Weil. San.-Rath Docent Dr. **P. Guttmann**, Dir. des städtischen Krankenhauses Moabit	Berlin	Innere Medicin.
43.	Dr. **H. Gutzmann**	Berlin	Sprachstörungen.
44.	Prof. Dr. **Halban (Blumenstok)**	Krakau	Gerichtl. Medicin.
45.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Heubner**, Director der Kinderklinik	Berlin	Pädiatrie.
46.	Hofrath Prof. Dr. **E. v. Hofmann**	Wien	Gerichtl. Medicin.
47.	Prof. Dr. **Ludwig Hollaender**	Halle	Zahnheilkunde.
48.	Prof. Dr. **Horstmann**	Berlin	Augenkrankheiten.
49.	Docent Dr. **K. Hürthle**, Assistent am physiol. Institute	Breslau	Physiologie.
50.	Prof. Dr. **Th. Husemann**	Göttingen	Arzneimittellehre.
51.	Prof. Dr. **v. Jaksch**, Director d. 2. med. Klinik	Prag	Innere Medicin.
52.	Sanitätsrath Dr. **Jastrowitz**	Berlin	Psychiatrie.
53.	Prof. Dr. **v. Kahlden**	Freiburg i. B.	Allg. Pathologie und pathol. Anatomie.
54.	Prof. Dr. **Kaposi**, Director d. dermatol. Klinik	Wien	Hautkrankheiten.
55.	Med.-Rath Prof. Dr. **Kisch**	Marienbad-Prag	Balneologie u. Gynäkologie.
56.	Docent Dr. **S. Klein**	Wien	Augenheilkunde.
57.	Prof. Dr. **Kleinwächter**	Czernowitz	Geburtshilfe.
58.	Prof. Dr. **Klemensiewicz**	Graz	Allg. Pathologie.
59.	Prof. Dr. **R. Kobert**, kais. russ. Staatsrath, Director des pharmakol. Instituts	Dorpat (Jurjew)	Arzneimittellehre.
60.	Prof. Dr. **Kochs**	Bonn	Histologie und Embryologie.
61.	Docent Dr. **L. Königstein**	Wien	Augenheilkunde.
62.	Sanitätsrath Dr. **W. Koerte**, dirig. Arzt am städtischen Krankenhause auf dem Urban	Berlin	Chirurgie.
63.	Kgl. Rath Prof. Dr. **v. Korányi**, Director der med. Klinik	Budapest	Innere Medicin.
64.	Prof. Dr. **J. Kratter**	Graz	Gerichtl. Medicin.
65.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Küster**, Director der chirurg. Klinik	Marburg	Chirurgie.
66.	Dr. **Arthur Kuttner**	Berlin	Laryngologie, Elektrolyse.
67.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Landois**, Director des physiol. Instituts	Greifswald	Physiologie.
68.	Prof. Dr. **Langgaard**, Assistent am pharmakologischen Institute	Berlin	Arzneimittellehre.
69.	Prof. Dr. **L. Laqueur**, Director der Augenklinik	Strassburg	Augenheilkunde.
70.	Prof. Dr. **Lassar**	Berlin	Hautkrankheiten.
71.	Dr. **Lersch**, ehem. kgl. Bade-Inspector	Aachen	Balneologie.
72.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **G. Lewin**, Director der Klinik für Syphilitische	Berlin	Dermat. u. Syphilis.
73.	Prof. Dr. **L. Lewin**	Berlin	Arzneimittellehre.
74.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Leyden**, Director der med. Klinik	Berlin	Innere Medicin.
75.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **O. Liebreich**, Director des pharmakologischen Instituts	Berlin	Arzneimittellehre.

76.	*K. k. San.-Rath Prof. Dr.* **Loebisch**, *Vorstand des Laboratoriums für med. Chemie*	*Innsbruck*	**Medicin. Chemie.**
77.	*Prof. Dr.* **Löbker**, *Director d. Krankenhauses »Bergmannsheil«*	*Bochum*	**Chirurgie.**
78.	*Prof. Dr.* **Lorenz**	*Wien*	**Orthopädie.**
79.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Lucae**, *Director d. königl. Universitäts-Ohrenklinik*	*Berlin*	**Ohrenkrankheiten.**
80.	*Prof. Dr.* **Marchand**, *Dir. d. path. Instituts*	*Marburg*	**Path. Anatomie.**
81.	*Prof. Dr.* **A. Martin**	*Berlin*	**Gynäkologie.**
82.	*Weil. Prof. Dr.* **L. Mauthner**	*Wien*	**Augenkrankheiten.**
83.	*Prof. Dr.* **Mendel**	*Berlin*	**Psychiatrie.**
84.	*Dr.* **M. Mendelsohn**	*Berlin*	**Krankheiten d. Urogenitalsystems.**
85.	*Docent Dr.* **v. Metnitz**	*Wien*	**Zahnkrankheiten.**
86.	*Dr.* **George Meyer**	*Berlin*	**Medicinalstatistik und Hygiene.**
87.	*Prof. Dr.* **A. Monti**	*Wien*	**Kinderkrankheiten.**
88	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Mosler**, *Director der med. Klinik*	*Greifswald*	**Innere Medicin.**
89.	*Docent Dr.* **E. Münzer**, *Assist. d. 2. med. Klinik*	*Prag*	**Innere Medicin.**
90.	*Docent Dr.* **I. Munk**	*Berlin*	**Physiologie u. med. Chemie.**
91.	*Docent Dr.* **Neuber**	*Kiel*	**Chirurgie.**
92.	*Prof. Dr.* **Carl v. Noorden**, *dirig. Arzt am städt. Krankenhause*	*Frankfurt a. M.*	**Innere Medicin.**
93.	*Dr.* **Felix Oberlaender**	*Dresden*	**Krankheiten d. Urogenitalsystems.**
94.	*San.-Rath Dr.* **A. Oldendorff**	*Berlin*	**Medicinalstatistik.**
95.	*Dr.* **Orthmann**	*Berlin*	**Geburtshilfe und Gynäkologie.**
96.	*San.-Rath Prof. Dr.* **L. Oser**	*Wien*	**Magenkrankheiten.**
97.	*Prof. Dr.* **Peiper**	*Greifswald*	**Innere Medicin.**
98.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Pelman**, *Director der psychiatr. Klinik*	*Bonn*	**Psychiatrie.**
99.	*Docent Dr. Rob. Steiner Frh.* **v. Pfungen**, *Primararzt d. k. k. Franz Josefspit. in Favoriten*	*Wien*	**Innere Medicin.**
100.	*Prof. Dr.* **A. Pick**, *Director der psychiatr. Klinik*	*Prag*	**Psychiatrie und Neuropathologie.**
101.	*Prof. Dr.* **Posner**	*Berlin*	**Krankheiten d. Urogenitalsystems.**
102.	*Prof. Dr. Freih.* **v. Preuschen von und zu Liebenstein**	*Greifswald*	**Gynäkologie.**
103.	*Hofrath Prof. Dr.* **W. Preyer**	*Wiesbaden*	**Biologie, Psychophysik.**
104.	*Oberstabsarzt Prof. Dr.* **Rabl-Rückhard**	*Berlin*	**Anatomie.**
105.	*Prof. Dr.* **E. Remak**	*Berlin*	**Neuropathologie u. Elektrotherapie.**
106.	*Prof. Dr.* **v. Reuss**	*Wien*	**Augenkrankheiten.**
107.	*Prof. Dr.* **Ribbert**, *Director des patholog. Instituts*	*Zürich*	**Allg. Pathologie u. pathol. Anatomie.**
108.	*San.-Rath Docent Dr.* **L. Riess**	*Berlin*	**Innere Medicin.**
109.	*Prof. Dr.* **Rinne**, *dirig. Arzt des Elisabeth-Krankenhauses*	*Berlin*	**Chirurgie.**
110.	*Reg.-Rath Prof. Dr.* **Alex. Rollett**, *Director des physiolog. Instituts*	*Graz*	**Physiologie.**
111.	*Prof. Dr.* **O. Rosenbach**	*Breslau*	**Innere Medicin.**
112.	*Docent Dr.* **Rosenheim**, *Assistenzarzt der Univ.-Poliklinik*	*Berlin*	**Krankheiten d. Verdauungsorgane.**
113.	*Dr.* **H. Rosin**, *Assistenzarzt der Univers.-Poliklinik*	*Berlin*	**Circulations- u. Respirationsorgane.**

114.	Dr. I. **Rotter**, *chirurg. Chefarzt am St. Hedwigs-Krankenhause*	*Berlin*	Chirurgie.
115.	Prof. Dr. Wilh. **Roux**, *Director des anat. Instituts*	*Innsbruck*	Anatomie.
116.	Prof. Dr. B. **Sachs**	*New-York*	Neuropathologie.
117.	Prof. Dr. **Samuel**	*Königsberg*	Allg. Pathologie und Therapie.
118.	Prof. Dr. Fr. **Schauta**, *Director d. geburtsh. Klinik*	*Wien*	Geburtshilfe.
119.	Dr. H. **Scheiber**	*Budapest*	Innere Medicin.
120.	Prof. Dr. Otto **Schirmer**	*Greifswald*	Augenkrankheiten.
121.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. R. **Schirmer**, *Dir. der ophthalmiatrischen Klinik*	*Greifswald*	Augenkrankheiten.
122.	Dr. R. **Schmaltz**	*Dresden*	Innere Medicin.
123.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Schmidt-Rimpler**, *Director der ophthalmiatrischen Klinik*	*Göttingen*	Augenkrankheiten.
124.	Dr. Hugo **Schönheimer**	*Berlin*	Gynäkologie.
125.	Dr. Freiherr v. **Schrenck-Notzing**	*München*	Suggestivtherapie.
126.	Prof. Dr. H. **Schulz**, *Director des pharmakologischen Instituts*	*Greifswald*	Arzneimittellehre.
127.	San.-Rath Dr. **Schwabach**	*Berlin*	Ohrenkrankheiten.
128.	Dr. Julius **Schwalbe**	*Berlin*	Innere Medicin.
129.	Prof. Dr. **Schwimmer**	*Budapest*	Hautkrankheiten.
130.	Prof. Dr. **Seeligmüller**	*Halle*	Neuropathologie.
131.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Senator**, *dir. Arzt am Charité-Krankenhause und Director der med. Universitäts-Poliklinik*	*Berlin*	Innere Medicin.
132.	Prof. Dr. **Soltmann**, *Director d. Kinderklinik*	*Leipzig*	Pädiatrie.
133.	Geh. Med.-Rath Prof. Dr. **Sommer**, *Director des anatom. Instituts*	*Greifswald*	Anatomie, vergl. Anatomie.
134.	Prof. Dr. **Sonnenburg**, *Director des städtischen Krankenhauses Moabit*	*Berlin*	Chirurgie.
135.	Weil. Prof. Dr. J. **Uffelmann**, *Director des hygienischen Instituts*	*Rostock*	Hygiene.
136.	Dr. **Unna**	*Hamburg*	Hautkrankheiten.
137.	Prof. Dr. **Veit**	*Berlin*	Gynäkologie.
138.	Oberstabsarzt Dr. **Villaret**	*Spandau*	Militärmedicin.
139.	Hofrath Prof. Dr. **Vogl**, *Director des pharmakologischen Instituts*	*Wien*	Arzneimittellehre.
140.	Reg.- und Med.-Rath Dr. Richard **Wehmer**	*Coblenz*	Zoonosen.
141.	Reg.- und Med.-Rath Dr. **Wernich**	*Berlin*	Med. Geograph., Endemiol. u. Hyg.
142.	Dr. Th. **Weyl**	*Berlin*	Med. Chemie und Hygiene.
143.	Kais. Rath Prof. Dr. **Winternitz**	*Wien*	Hydrotherapie.
144.	Prof. Dr. J. **Wolff**, *Director der Poliklinik für orthopädische Chirurgie*	*Berlin*	Chirurgie.
145.	Stabsarzt a. D. Dr. **Wolzendorff**	*Wiesbaden*	Chirurgie.
146.	Docent Dr. Max v. **Zeissl**	*Wien*	Dermatologie und Syphilis.
147.	Geh. Hofrath Prof. Dr. E. **Ziegler**, *Director des pathologischen Instituts*	*Freiburg i. B.*	Allg. Pathologie u. pathol. Anatomie.
148.	Prof. Dr. **Ziehen**	*Jena*	Neuropathologie u. Psychiatrie.
149.	Prof. Dr. E. **Zuckerkandl**, *Director d. anatomischen Instituts*	*Wien*	Anatomie.
150.	Weil. Prof. Dr. **Zuelzer**	*Berlin*	Innere Medicin.

D.

Digestiva. Verdauungsbefördernde Mittel. Man kann zwei Gruppen von verdauungsbefördernden Mitteln unterscheiden, die einen, welche auf rein chemischem Wege die Peptonisirung der eingeführten Nahrungsmittel beschleunigen sollen, die anderen, welche reflectorisch durch Reizung der Magen-, respective Darmwand eine vermehrte Absonderung von Verdauungssäften hervorrufen sollen. Zu den ersteren zählen vor Allem Pepsin und Salzsäure, zu den letzteren die Bittermittel, die Gewürze und von neueren Mitteln vielleicht das Orexin. *Geppert.*

Digitalcompression, s. Aneurysmen, I, pag. 571.

Digitalis, Digitalin. Seit SERTÜRNER's epochemachender Entdeckung und Isolirung des Morphins als eines wesentlichen Bestandtheils des Opiums, ist es durchgehend das Bestreben gewesen, aus den medicinisch wichtigen Pflanzen den Körper rein darzustellen, von dem man die Hauptwirkung und vorzüglich benützte therapeutische Kraft in ganz prägnanter, specifischer Form erwartete. So hat man sich auch bemüht, aus dem rothen Fingerhut, der Digitalis purpurea, das eigentliche Agens und den Repräsentanten der Digitaliswirkung in Gestalt eines Alkaloides oder eines ähnlichen, chemisch rein darstellbaren Körpers zu gewinnen.

Es ist in der That gelungen, aus der Digitalis Präparate herzustellen, die, jedes für sich, mehr oder weniger charakteristische Eigenschaften besitzen; man hat eines derselben, welches besonders den Symptomencomplex hervorzurufen im Stande ist, welchen wir nach Anwendung des Fingerhutkrautes zu sehen gewohnt sind, mit dem Namen »Digitalin« belegt, aber dieses Digitalin ist ein inconstanter Körper, je nach der Art und Weise seiner Darstellung, wechselnd in seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften sowohl, wie auch hinsichtlich seiner medicamentellen Wirksamkeit. Wollen wir uns demzufolge ein klares Bild machen von der eigentlichen Digitaliswirkung, so sind wir gezwungen, uns die Reihe von Symptomen vor Augen zu führen, die wir nach dem Gebrauche der Mutterpflanze des Digitalins auftreten sehen, und an deren Hervorbringung sich ausser dem letzteren eine ganze Reihe zum Theile noch wenig genau bekannter Einzelkörper, die in dem Kraut und den Blättern des Fingerhuts enthalten sind, betheiligen.

Wir wollen in erster Reihe die Gesammteigenschaften der Digitalis purpurea überhaupt, beziehentlich ihrer officinellen Präparate durchmustern, in zweiter Linie würde es unsere Aufgabe sein, die besonderen Wirkungsarten der aus der Digitalis isolirten organischen Verbindungen vorzuführen, daran würde sich schliessen eine Betrachtung der therapeutischen Verwendbarkeit der ganzen Pflanze mit einem vergleichenden Hinblicke auf den

Werth oder Unwerth der Einzelkörper, und den Schluss würde die Toxikologie der Digitalis bilden.

Pharmakognosie der Digitalis. Der rothe Fingerhut ist eine, namentlich in bergigen Gegenden häufig wachsende Scrophularinee, charakterisirt durch ihre schön roth gefärbten, im Innern helleren und mit dunklen Flecken besäeten, glockenförmigen Blüthen. Diese letzteren hängen an einem, oft 2 Fuss und darüber hohen, geraden Schaft, dessen Basis von einem dichten Blätterbusch umgeben ist, während der Schaft selbst in seiner unteren Hälfte nur einzeln stehende Blätter trägt. Die Blätter sind eiförmig oder eiförmig-lanzettlich, die Spitze der Blattspreite verjüngt sich etwas, die Basis läuft am Blattstiele herab. Beide Blattseiten sind mit biegsamen Haaren bedeckt und fühlen sich in Folge dessen weich an. Die Farbe der oberen Seite ist dunkelgrün, die der unteren, welche gleichzeitig eine netzförmige Aderung zeigt, mehr grau-grün. Zerreibt man das frische Kraut, so bemerkt man einen unangenehmen Geruch, der nach dem Trocknen der Blätter verschwindet. Der Geschmack der frischen Blätter ist scharf und anhaltend bitter. Verwechselt werden die Folia Digitalis zuweilen mit den Blättern von Symphitum officinale und denen der einheimischen, wild wachsenden Verbascumarten, unterscheiden sich jedoch, ausser anderen Merkmalen, besonders durch ihren bitteren Geschmack von diesen.

Gesammtwirkung. Die Gesammtwirkung der, zur innerlichen Anwendung gelangenden Digitalispräparate (der Blätter, der aus denselben dargestellten Extracte und Tincturen) lässt sich dahin zusammenfassen: Die Digitalis ist für warm- und kaltblütige Thiere ein Herzgift, mit der besonderen Eigenthümlichkeit, dass durch fortgesetzten Gebrauch kleinerer Dosen in längerem Zeitraume unter Umständen ein ähnlicher Effect erreicht wird, wie durch Application einer einmaligen grösseren Dosis.

Einzelwirkungen. Von den Einzelwirkungen, die die Digitalispräparate auf den thierischen Organismus ausüben, treten am meisten hervor und sind auch am eingehendsten studirt diejenigen, welche sich durch Veränderungen im circulatorischen System manifestiren. Wenden wir uns demgemäss zunächst zu den Erscheinungen, welche wir an den dahin gehörenden Organen, also dem Herzen und Gefässsystem, sowie der von ihnen geleisteten Thätigkeit unter dem Einflusse der Digitalis wahrnehmen.

Herz und Kreislauf. Lässt man bei Fröschen, zumal bei Rana temporaria, das Herz in Contact treten mit sehr kleinen Digitalisdosen (durch Injection eines Digitalisinfuses), so bemerkt man, dass die einzelnen Herzcontractionen energischer, kräftiger werden. Steigert man die Dosis, so resultirt daraus für die Thätigkeit des Herzens die Modification, dass die einzelnen Contractionen ihren bestimmt markirten Rhythmus verlieren, regellos werden, und zwar so, dass der Herzmuskel sich nicht mehr, wie in der Norm, gleichförmig zusammenzieht, sondern wellenförmige Bewegungen zeigt, ähnlich etwa wie ein in Peristaltik befindliches Darmstück. Diese Erscheinungen schwinden dann weiterhin zuerst am Herzventrikel, derselbe bleibt in Systole stille stehen, und zwar im Zustande möglichst weit getriebener Contraction, so dass die Wände des Ventrikels sich berühren. Etwas später stellen die Vorhöfe ihre Thätigkeit ein, zeigen jedoch endlich nicht die so stark ausgeprägte systolische Zusammenziehung wie die Herzkammer.

Anders wie beim Frosch ist das Verhalten des Herzens unter dem Einflusse der Digitalis beim warmblütigen Thiere. Von den Warmblütern reagiren, nächst dem Menschen, am empfindlichsten die Carnivoren auf die Digitalis.

Drei Stadien sind es, die man angenommen hat in den verschiedenen Modificationen, welche das Herz und der Kreislauf in ihrer Thätigkeit durch

die Digitalis erfahren, und diese drei Stadien treten wiederum, abgesehen von solchen Schwankungen, wie sie in der Natur des Einzelindividuums begründet liegen, in wechselnder Stärke und Deutlichkeit auf, je nach der Grösse der jedesmal angewandten Digitalisgabe.

Nehmen wir an, wir hätten z. B. einem Hunde eine mittelgrosse Dosis von Digitalis per os oder subcutan beigebracht und in Bezug auf die Individualität des Thieres sowohl, wie auf die Menge des Giftes den denkbar günstigsten Fall zur Demonstration der Digitaliswirkung getroffen.

Als erste Veränderung im circulatorischen System bemerken wir: Herabsetzung der Pulsfrequenz — Vermehrung des arteriellen Blutdruckes.

Welches sind die Gründe für diese Erscheinung? Durch die Digitalis wird der Nervus vagus direct beeinflusst, und zwar so, dass er in den Zustand vermehrter Erregung versetzt wird. Vagusreiz bedingt Verlangsamung der Herzaction. Die Digitalisreizung trifft den Nerven sowohl in seinem centralen Theile, wie auch in seinen peripheren Endigungen. Den Beweis dafür, dass wir es wirklich mit einer Erregung des Vagus zu thun haben, liefert folgender Versuch: Lähmt man das regulatorische Nervensystem des Herzens, also vor allen Dingen den Vagus, durch Atropin und injicirt dann Digitalislösung, so nimmt man von einer Verlangsamung der jetzt in schnellstem Tempo verlaufenden Herzactionen durchaus nichts wahr (Ackermann[1]), während ohne vorhergehende Ausschaltung der Vagusthätigkeit durch das Atropin die Digitalisreaction des Herzens, die Verminderung seiner Contractionszahl, prompt eintritt.

Gleichzeitig aber mit der Abnahme der Zahl der einzelnen Zusammenziehungen wächst die Energie jeder Contraction, die Systole wird verstärkt. Folge davon ist, dass das Blut mit vermehrter Gewalt in das Gefässsystem hineingeworfen wird; es tritt eine stärkere Füllung der Gefässe ein, diese bedingt wiederum Zunahme des Blutdruckes, und so wird das, was an Zahl der Herzcontractionen verloren geht, ausgeglichen oder sogar übercompensirt durch die vermehrte Energie jeder Einzelleistung. Der ganze, hier geschilderte Vorgang hat weiterhin zur Folge, dass die diastolische Welle in den Arterien sehr bedeutend abnimmt. O. Naumann[49]) fand dieselbe in der Radialis oft ganz verschwunden, während sie sich in diesem Falle in der Carotis noch eben nachweisen liess.

Doch ist es nicht allein die veränderte Herzthätigkeit, welche den Blutdruck in der angegebenen Weise verändert. Ein zweiter wesentlicher Factor zur Erhöhung des intravasculären Druckes ist der, dass auch der übrige vasomotorische Apparat durch die Digitalis afficirt wird. Dieser Affect zeigt sich in einer Verengerung des Arterienlumens, zumal der Arterien des Abdomens. Dadurch, dass die Bahn des Blutes in so bedeutender Weise eingeschränkt wird, wie dieses bei der Verengerung des an Aesten so reichen abdominellen Gefässnetzes stattfindet, selbst wenn das Lumen jedes einzelnen Gefässes nur wenig abnimmt, ist ein zweites Moment für die Erhöhung des Blutdruckes gegeben. Derselbe resultirt so schliesslich aus den beiden Factoren: vermehrtem Druck, bedingt durch die energischere Herzaction, und erschwerter Druckausgleichung, hervorgehend aus der Verengerung der Gefässe. Als eine Folge hochgradigster Verengerung der zuführenden Gefässe lässt sich auch die interessante Beobachtung von Adamück[2]) denken. Er fand nämlich, dass mit zunehmender Verminderung der Pulsfrequenz gleichzeitig auch der intraoculäre Druck mehr und mehr abnahm, zuweilen sogar bis unter die Norm.

A. B. Meyer[46]) hat darauf aufmerksam gemacht, dass durch die verstärkte Herzaction auch innerhalb der Schädelhöhle eine Vermehrung des Druckes gesetzt werden muss. Diese würde dann ihrerseits wieder als ein

Reiz auf das centrale Vagusende einwirken und so eine neue Beeinflussung dieses Nerven durch die Digitalis bedingen. Jedoch bleibt dieser Modus des Zustandekommens eines neuen Vagusreizes immer nur als ein secundär entstandener aufzufassen.

Wie stark übrigens die Abnahme der Pulsfrequenz werden kann, ersieht man aus folgender, von HOMOLLE und QUEVENNE gegebenen Uebersicht über die Beschränkung der Herzthätigkeit durch Digitalis beim Menschen:

MAYRÉ sah eine Abnahme der Pulsschläge auf	37
SANDRAS	36
JORET und BARBIER	29
ANDRAL	29
HUTCHINSON	28
ROCHOUX	22
GRAFFENAUER	20
PIÉDAGNEL und HEURTELOUP	17.

Eine Zeit lang vermag der Vagus dem ihn treffenden Reiz Widerstand zu leisten, endlich aber ist der Gipfel des Möglichen erreicht, die schliessliche Ueberreizung macht der Lähmung Platz, wir kommen zum zweiten Wirkungsstadium der Digitalis: Plötzliche und starke Vermehrung der Pulsfrequenz — allmälig sinkender Blutdruck.

Es lässt sich denken, dass zu der Lähmung des Vagus und seiner Endigungen im Herzen noch ein zweites Moment zur Vermehrung der Zahl der Herzschläge hinzutritt, nämlich eine mittlerweile eingetretene Reizung der die Herzbewegung beschleunigenden Nerven. Ein zwingender Grund zu dieser Annahme liegt indess nicht vor, wir können annehmen, dass die Vaguslähmung an sich ausreicht, eine schnellere Herzaction herbeizuführen.

Vorher, beim ersten Stadium der Digitaliswirkung, sahen wir, dass der Herzmuskel sich mit vermehrter Energie zusammenzog. Für den Muskel gilt in gewisser Beziehung dasselbe wie für den Nerv, auch er ermüdet, wenn auch weniger rasch, und die langsam zunehmende Ermattung lässt den Herzmuskel das Blut mit abnehmender Kraft in das Gefässsystem eintreiben, dazu kommt gleichzeitig ein allmäliges Nachlassen in der Spannung der Arterienwände und in Folge beider Umstände sinkt der Blutdruck von seiner Höhe mehr und mehr herab.

Das dritte Stadium der Digitaliswirkung auf das Herz: Abnorm hohe Pulsfrequenz — unternormaler Blutdruck, leitet sich naturgemäss aus dem zweiten Stadium ab. Die Folge der zunehmenden Ermüdung des Herzens ist die, dass dasselbe in eine ganz unregelmässige Thätigkeit geräth, die einzelnen Contractionen geschehen ohne gleichmässige Zeitintervalle, es besteht Arhythmie des Herzens (Delirium cordis). Dabei ist zu Anfang des dritten Stadiums die Zahl der Pulse in der Zeiteinheit bedeutend vermehrt; je mehr indess die deletäre Einwirkung der Digitalis zur Geltung gelangt, desto mehr sinkt auch die Zahl der Herzschläge, sinkt die ganze Arbeitsleistung des Herzens, nimmt seine Fähigkeit, sich zu contrahiren, ab, und es resultirt schliesslich Stillstand des Herzens in Diastole.

Die jetzt complet gewordene Herzlähmung, zu der, wie es scheint, auch die directe Beeinflussung des Herzmuskels durch die Digitalis ihren Antheil beiträgt, ist so intensiv, dass auch heftige Reizwirkungen keine Zusammenziehung des Herzens mehr auszulösen im Stande sind.

Wir haben in dem eben Dargestellten den denkbar günstigsten Fall gewählt, bei dem alle drei Stadien der Digitaliswirkung als gleich deutlich zur Geltung und Erscheinung gelangend angenommen wurden. Wie bereits bemerkt ist, kommt hinsichtlich der Prägnanz, mit der die einzelnen Wirkungsstufen auftreten, sehr viel auf die Individualität und die Höhe der gewählten Dosis an. Nimmt man relativ kleine Digitalisgaben, so sieht man nur das erste Stadium eintreten, grosse lassen das erste Stadium kaum

zum Ausdruck gelangen, sondern es setzt anscheinend gleich das zweite Stadium ein, während nach rasch tödtlich wirkenden Giftmengen das dritte und letzte Stadium in verhältnissmässig kurzer Zeit in die Erscheinung tritt.

Centrales Nervensystem. Die Beeinflussung, welche Gehirn und Rückenmark durch die Digitalis erleiden, ist, soviel bekannt, eine rein secundäre und tritt auf nach Verabreichung einmaliger grosser Gaben oder nach längere Zeit fortgesetzter Einfuhr kleinerer Dosen. Die durch den mangelhaften Kreislauf bedingte Ueberladung des Blutes mit Kohlensäure versetzt die nervösen Centralorgane in einen immer mehr zunehmenden Grad der Betäubung. In Folge dessen erlischt beim Kaltblüter, dem Frosche, die Reflexerregbarkeit, beim Warmblüter treten schliesslich Krämpfe auf, die auf dyspnoetischer Grundlage basiren. Beim Menschen beobachtete man: Eingenommenheit des Kopfes, Supraorbitalneuralgie, Schwindel, Hallucinationen und Ohnmachtsanfälle. Die Pupille wird weit, das Sehen in Folge dessen undeutlich, Ohrensausen tritt auf, Alles Symptome, die auf eine mangelhafte Ernährung des Gehirns mit genügend arteriellem Blute hindeuten. Die eben erwähnten Sehstörungen nehmen oft einen ganz eigenthümlichen Charakter an. So lese ich in der mit ausgezeichnetem Fleisse bearbeiteten Monographie von Bähr, dass Mossmann von einem Patienten, der 13 Tage lang 4 bis 6 Gran Digitalispulver erhalten hatte, erzählt, er habe am dreizehnten Tage Morgens $^1/_2$ Stunde lang alle Gegenstände »wie mit Schnee bedeckt« gesehen. Penkivil berichtet von einer Dame, dass sie die Aussendinge in gelbem Schein gesehen habe.

Die Muskelsubstanz. Ob unter dem Einflusse der Digitalis eine Veränderung eintritt hinsichtlich der Dauer der einzelnen Muskelzuckung, ist unentschieden. Koppe[37]), sowie Buchheim[12]) und Eisenmenger fanden, dass die quergestreiften Muskeln auf Digitalis durch die Zeichen völliger Lähmung reagirten.

Verdauungsorgane. Bei gesunden Menschen tritt nach einige Tage lang fortgesetzter Aufnahme kleiner Digitalisdosen Appetitlosigkeit auf mit Uebelkeit, schlechtem Geschmack im Munde und mässiger Stuhlverhaltung, grössere Gaben erregen Ekel und Erbrechen, Leibschmerzen, zuweilen mit Durchfall verbunden, und längere Störung der Esslust. Nasse[48]) sah nach Digitaliseinfuhr kräftige Contractionen des Darmes eintreten. Henry berichtet einen Fall, wo unter dem Gebrauche von Digitalisinfus lang anhaltende Secretion zähen, dickflüssigen Speichels auftrat.

Stoffwechsel und Harnausscheidung. Nach den Untersuchungen, die v. Boeck[9]) anstellte zur Beantwortung der Frage, wie die Ausscheidung der Kohlensäure und des Harnstoffes sich unter dem Einflusse der Digitalis gestalte, ergiebt sich, dass die Excrete vermehrt sind, so lange die Steigerung des Blutdruckes besteht, an Quantität aber abnehmen mit der Abnahme des intravasculären Druckes. Bei einem Hunde von 4 Kgrm. Gewicht, der 20—30 Grm. eines 1%igen Digitalisinfuses erhalten hatte, stieg die in der Zeiteinheit exhalirte Kohlensäure von 125,75 Grm. auf 136,5 Grm. und ebenso die Sauerstoffaufnahme von 156,8 Grm. auf 164,6 Grm. Wurde die Digitalisdosis verstärkt, so sanken sowohl die Kohlensäureausscheidung wie auch die Sauerstoffaufnahme. Daraus würde sich demgemäss ein directes Verhältniss ergeben zwischen Höhe des Blutdruckes und Grösse des Stoffwechsels bei Digitaliswirkung.

Die Ausscheidung des Harnes bei gesunden Menschen wird im Allgemeinen durch kleine, wiederholte oder einmalige grosse Giftdosen nicht wesentlich beeinflusst. Jedoch fand Brunton[11]), dass mit dem Maximum des Blutdruckes die Harnsecretion gleich Null werde, unter gleichzeitiger stärkster Contraction der feineren Nierenarterien, dass ferner, mit Abnahme des Druckes und wieder eintretender Relaxation der Gefässwände, die Harn-

secretion von Neuem begann. Ueber die Ausscheidung des Harnstoffs unter dem Einflusse der Digitalis ist noch zu bemerken, dass Mégevaud[45]) in Selbstversuchen fand, dass während der Wirkung der Digitalis der ausgeschiedene Harnstoff abnahm. Seine Versuche erstreckten sich über 35 Tage, die in 5 Perioden zu je 7 Tagen eingetheilt wurden. In der ersten, dritten, und fünften Periode nahm Mégevaud keine Digitalis, in der zweiten 0,004 Grm. Digitalin täglich und in der vierten 0,40 Grm. Pulv. Fol. Digitalis. In der zweiten Periode nahm der Harnstoff um 9% ab, in der vierten um 20%.

Temperatur. So lange der arterielle Blutdruck ansteigt, also vornehmlich während des ersten Stadiums (s. oben), beobachtet man ein Sinken der Temperatur im Inneren des Körpers, ein Zunehmen an der Oberfläche desselben (Ackermann[1]). Diese Erscheinung erklärt sich so, dass durch den erhöhten Druck die Hautgefässe stärker mit Blut gefüllt werden, in Folge dessen von der Haut aus eine vermehrte Wärmestrahlung stattfindet. Diese manifestirt sich durch Zunahme der Aussentemperatur, während der, eben dadurch bedingte Wärmeverlust das Sinken der Körperwärme im Innern herbeiführt. Die Aussenzunahme der Körperwärme kann bis zu einem halben Grad betragen. Bei der subcutanen Injection des Digitalins selbst, vor der übrigens Erlenmeyer[18]) ausdrücklich warnt, sind die Ergebnisse für das Verhalten der Temperatur von den verschiedenen Autoren verschieden angegeben. Doch scheint es festzustehen, dass die beobachtete Temperatursteigerung lediglich in dem Auftreten von durch das Digitalin bedingter, localer Entzündung ihren Grund hat. Wenigstens sahen Witkowski und ebenso auch Pel jedesmal lebhafte Injection der Einstichstelle auftreten, die von Fiebererscheinungen begleitet war.

Wir kommen nun zum zweiten Theile unserer Aufgabe, zur Besprechung der, aus der Digitalis purpurea dargestellten Einzelkörper, ihrer chemischen und pharmakodynamischen Eigenschaften.

Digitalin. Es ist das Verdienst Schmiedeberg's[62]), zuerst Klarheit gebracht zu haben in die Frage, was eigentlich das wirkliche Digitalin sei. Man unterschied bis dahin von dem im Handel vorkommenden sogenannten Digitalin hauptsächlich drei verschiedene Sorten, deren von einander abweichendes Verhalten durch die Art der Darstellung bedingt war. Das nach den Angaben von Walz dargestellte Digitalin war ein lösliches Präparat, Homolle und Quevenne erhielten einen unlöslichen, nicht krystallisirbaren Körper, den sie Digitalin nannten. Nativelle endlich stellte krystallisirtes Digitalin dar. Schmiedeberg fand, dass diese Digitaline sämmtlich Gemenge verschiedener Körper waren; er untersuchte besonders das käufliche, lösliche Digitalin und fand, dass dasselbe im Wesentlichen bestand aus folgenden vier Körpern:

1. einer dem Saponin in Eigenschaften und Wirkung nahestehenden Substanz, die er Digitonin nannte;

2. dem in Wasser unlöslichen Digitalin, dem wirksamen Bestandtheil des von Homolle »Digitaline« genannten Präparates;

3. dem in Wasser leicht löslichen Digitaleïn und

4. dem Digitoxin, als dem am stärksten wirkenden Bestandtheile der Digitalis, dem Hauptcomponenten des krystallisirbaren Nativelle'schen Digitalins.

Ausser diesen vier Substanzen existiren ferner noch Spaltungs- und Zersetzungsproducte der verschiedenen Digitalinsorten, von denen hier das Digitaliresin und Toxiresin noch genannt sein mögen.

Das uns am meisten interessirende Digitalin ist nach Schmiedeberg in den käuflichen Präparaten zu höchstens 2—3% vorhanden. Rein dargestellt, bildet es eine farblose oder schwach gelblich gefärbte, aus leicht zerreiblichen Bröckeln bestehende Masse, kaum in kaltem, etwas besser in

warmem Wasser löslich. Kocht man eine alkoholische Digitalinlösung mit sehr verdünnter Salzsäure, so spaltet das Digitalin sich zu Glykose und einem harzartigen Körper, es gehört demgemäss also in die Classe der Glykoside.

Löst man Digitalin in kalter, concentrirter Schwefelsäure, so wird dieselbe schön goldgelb. Zusatz von wenig Bromkalium in Krystallen bedingt das Auftreten einer prächtig rothen Färbung, die an die Farbe der Digitalisblüthen erinnert. Dasselbe bewirkt der Zusatz von etwas Bromwasser zu der schwefelsauren Lösung.

Digitaleïn. Nahezu die gleichen chemischen Eigenschaften wie das Digitalin besitzt das Digitaleïn. Auch dieses ist ein Glykosid, es giebt mit Schwefelsäure und Brom tiefe Purpurfarbe, sein Hauptunterscheidungsmerkmal vom Digitalin ist die bereits oben angeführte Leichtlöslichkeit in Wasser.

Das Digitoxin endlich bildet rein eine farblose, perlmutterglänzende Masse. In Wasser löst es sich gar nicht, mit Säuren behandelt spaltet es keine Glykose ab, sondern geht bei passender Behandlung in nicht krystallisirbares Toxiresin über. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit grünbrauner bis schwarzbrauner Farbe, die von Brom nicht weiter alterirt wird.

Die Wirkung der drei Substanzen Digitalin, Digitaleïn und Digitoxin auf den thierischen Organismus anlangend, so haben sie sämmtlich das gemeinsam, dass sie die oben weiter auseinandergesetzten Herzwirkungen hervorrufen. Hinsichtlich der Giftigkeit scheint das Digitoxin obenan zu stehen, wenigstens erfuhr Koppe[37]) an sich selbst, nachdem er an zwei aufeinanderfolgenden Tagen zusammen 1,5 Mgrm. und nach weiteren 4 Tagen 2.0 Mgrm. Digitoxin in alkoholischer Lösung genommen, schwere Vergiftungserscheinungen. Das Gefühl grösster Ermattung, fortgesetzte Nausea, grosse Unregelmässigkeit des Pulses und Störungen im Bereiche des Sehorganes dauerten mehrere Tage an.

Oertlich reizend wirkt nur das Digitoxin, subcutane Injectionen desselben rufen phlegmonöse Entzündung und Abscedirung hervor.

Da alle drei Substanzen, Digitalin, Digitaleïn und Digitoxin lähmend auf die quergestreiften Muskel des Körpers einwirken, so leidet unter ihrem Einflusse die Respirationsthätigkeit direct Noth in Folge der zunehmenden Leistungsunfähigkeit der dieselbe bedingenden Musculatur.

Für die Erscheinungen, welche nach Einfuhr der drei Körper seitens des Gehirns und der Medulla spinalis wahrgenommen werden, gilt hinsichtlich des Grundes für dieselben das bereits oben, bei der Darstellung der allgemeinen Digitaliswirkung Angeführte.

Verwendungsfähigkeit der isolirten Körper. Die Reindarstellung der einzelnen Digitalisbestandtheile ist eine ebenso umständliche, wie verhältnissmässig wenig ergiebige Arbeit. Wollte man auch nur die in Wasser löslichen Verbindungen, also wegen seiner am stärksten in die Augen springenden Wirkungskraft vor Allem das Digitoxin, anwenden, so würde doch der sehr hohe Preis hindernd im Wege stehen, den das Präparat wegen seines geringen quantitativen Vorkommens nothwendiger Weise haben muss.

Das käufliche Digitalin aber, das Conglomerat der verschiedensten Körper, bietet nicht die geringste Garantie für die Menge, in welcher jeder Einzelkörper in ihm vertreten ist. Zu dieser Unsicherheit hinsichtlich der quantitativen Zusammensetzung tritt noch hinzu der Umstand, dass, zumal in einem bereits etwas älteren, vielleicht auch nicht sorgfältig aufbewahrten Präparate, sich Spaltungs- und Zersetzungsproducte gebildet haben können, von denen, wie Perrier[55]) nachwies, das Digitaliresin und Toxiresin krampferregende Wirkungen besitzen.

Man hat versucht, namentlich in Frankreich, das käufliche Digitalin in eine, möglichst gleichmässige Dispensation erlaubende, Form zu bringen, aber immer ohne effectiven und sicheren Erfolg. Will man daher von den, der Digitalis innewohnenden Kräften Gebrauch machen, so wird man stets dann am besten fahren, wenn man absieht von den Einzelcomponenten und statt deren die ganze Pflanze, in der bis dahin gebräuchlichen Form der getrockneten Blätter oder der aus diesen gewonnenen Auszüge, benutzt.

Therapeutische Verwendung der Digitalis. Es ist den Digitalispräparaten ebenso ergangen, wie so manchem anderen Bestandtheil der Materia medica; auch sie haben ihre Epoche gehabt, wo sie gegen die mannigfaltigsten Affectionen zur Hilfe herangezogen wurden, und wo man, wenn nicht Alles, doch sehr viel von ihnen erwartete. Allmälig aber verengerte sich der Kreis ihrer wirklich richtigen Indicationen immer mehr, und wir sehen jetzt die Digitalis auf ein verhältnissmässig kleines Feld beschränkt, das aber dafür auch als ihre so ziemlich ausschliessliche Domäne angesehen werden muss.

Im vorigen Jahrhundert schon wurde die Digitalis, namentlich seit Withering, rein symptomatisch gegen Hydropsien allerlei Art benutzt. Aber erst im 19. Jahrhundert wurde der Gebrauch der Digitalis ein allgemeinerer und experimentirte man besonders bei acut fieberhaften Erkrankungen viel mit derselben. Bekannt ist, dass die Digitalis bei gesunden Thieren die Körpertemperatur herabzusetzen im Stande ist. Anders aber, wie in einem gesunden Körper, sind die Verhältnisse in einem fieberhaft erregten Organismus.

Gemäss unseren jetzigen Anschauungen liegen den meisten, mit hoher Temperatur einhergehenden Krankheiten Infectionen zu Grunde. Durch die Anwesenheit der Infectionsträger oder vielmehr der von ihnen gelieferten Producte wird der gesammte vitale Process in der Weise alterirt, dass dadurch eine Steigerung des Stoffwechsels herbeigeführt wird, die unter Umständen zu einer deletären Höhe heranwachsen kann. Wollen wir demgemäss die gesteigerte Körpertemperatur, die durch Anwesenheit bestimmter, normalerweise im Organismus entweder gar nicht vorhandener oder nicht zur Thätigkeit gelangender, fiebererregender Agentien bedingt wird, in der Weise herabsetzen, die voraussichtlich den meisten Erfolg verspricht, so haben wir uns doch zu fragen, ob wir nicht durch irgend welche Mittel im Stande sind, diese Agentien direct zu bekämpfen. In unserem Falle also wäre die Frage die: Wie verhält sich die Digitalis gegenüber den, das Wesen der Infectionskrankheit bedingenden Momenten? Darüber ist aber nichts bekannt. Dass überdies die Digitalis auf die Fiebertemperatur erst sehr langsam einwirkt, geht aus den zahlreichen Beobachtungen hervor, die Traube[66]) bei mit Digitalis behandelten febrilen Affectionen sammelte: er fand, dass die temperaturerniedrigende Wirkung der Digitalis erst 36 bis 60 Stunden nach deren Anwendung zum Ausdruck gelangte.

Nun haben wir aber Mittel zur Hand, mit deren Hilfe wir schneller und auch sicherer die Temperatur herabsetzen können, Mittel, deren specifischer Einfluss auf das Infectionsfieber durch die Erfahrung begründet ist. Bei passend gewählter und vorsichtig geleiteter Anwendung der letzteren laufen wir ferner kaum, jedenfalls aber in einem, der Digitalis gegenüber nicht als nennenswerth anzusehenden Masse, Gefahr, die Herz- und Verdauungsthätigkeit schädigend zu beeinflussen. Es ist demgemäss nicht abzusehen, weshalb wir an ihrer Stelle ein Medicament benutzen sollten, das für diese Frage einen mindestens zweifelhaften Werth besitzt.

Für den Typhus abdominalis ist schon von älteren Therapeuten, Reil, Frank und Anderen, die geringe Hilfe constatirt, welche die Digitalispräparate leisten. Es ist wohl nicht zu weit gegangen, wenn wir gerade

für diese Krankheit die Digitalis als absolut schädlich hinstellen. Auch scheint es mindestens unberechtigt, einen schwer erkrankten Darm mit einem Medicament zu behelligen, welches schon bei normalen Verhältnissen denselben afficirt, und dessen einzige beabsichtigte Wirkung, Verminderung der Fiebersymptome, also Herabsetzung der Temperatur und des Pulses, wenigstens hinsichtlich der ersteren hervorgerufen werden kann durch Mittel, die den Darm nicht weiter belästigen.

Was ferner die acute Meningitis anbelangt, so ist auch hier ein zwingender Grund für die Anwendung der Digitalis nicht aufzufinden, auch ist diese Art der Medication in der genannten Krankheit wohl kaum mehr in Gebrauch.

Einer besonderen Vorliebe erfreute sich die Digitalis lange Zeit hindurch bei der acuten Pneumonie. Ueber den wirklichen Werth der Digitalis bei der Lungenentzündung hat einmal Thomas [65]) eine vergleichende Statistik gegeben, aus welcher folgt, dass ein nennenswerther Unterschied in Verlauf und Dauer nicht existirt, wenn man mit oder ohne Digitalis behandelt hat. Dann aber macht besonders Liebermeister [41]) aufmerksam auf die Nachtheile und Gefahren, welche die Digitalis bei Entzündungskrankheiten im Allgemeinen und damit auch bei der Pneumonie herbeizuführen im Stande ist. Er äussert sich darüber: »Die Digitalis steht in dieser Beziehung (als Antipyreticum) dem Chinin bedeutend nach und wird niemals dessen Stelle vertreten können, einerseits, weil ihre antipyretische Wirkung weniger sicher ist und andererseits, weil mit dem Auftreten der antipyretischen Wirkung häufig auch unangenehme Nebenwirkungen zu Stande kommen. Bei Kranken mit noch kräftiger Herzaction haben diese keinen grossen Nachtheil, und es schadet namentlich nicht wesentlich, wenn, was bei grossen Dosen nicht selten geschieht, es zum Erbrechen kommt; es muss dann freilich das Mittel ausgesetzt werden. Dagegen ist die grösste Vorsicht bei der Anwendung desselben geboten in Fällen, bei welchen bereits ein gewisser Grad von Herzschwäche besteht. Als Antipyreticum ist die Digitalis um so weniger indicirt, je bedeutender die Pulsfrequenz ist. Die drohende Herzparalyse wird durch Anwendung der Digitalis nicht verhindert, sondern scheint dadurch eher befördert zu werden.« Im Gegensatz hierzu hat man in neuerer Zeit, besonders seit dem Vorgehen Petrescu's [56]), der 4—6, eventuell sogar 8—12 Grm. Fol. Digitalis in 24 Stunden bei Pneumonie verbrauchen lässt, solchen bedenklich grossen Dosen das Wort geredet. Fickl [20]) bemerkte, dass bei der Digitalistherapie die Pneumonie öfter lytisch wie kritisch abläuft, ob zum bleibenden Vortheil des Patienten, mag die klinische Erfahrung feststellen.

Die bei Phthisis pulmonum beobachtete günstige Wirkung der Digitalispräparate hat ihren Grund wohl darin, dass, wie L. Brunton [11]) annimmt, durch die gefässcontrahirende Kraft der Digitalis ein Abschwellen der erkrankten Schleimhaut und dadurch eine Herabsetzung des Reizes bedingt wird. Dieselbe Erklärung lässt sich auch für die unter dem Gebrauche der Digitalis bei chronischer Bronchitis sich ergebende Milderung des Hustenreizes heranziehen.

Bei dem Delirium potatorum ist von Jones und nach ihm von Anderen die Digitalis mit Erfolg angewandt worden. Worauf sich in solchen Fällen die günstige Wirkung des Mittels begründet, ist nicht leicht ersichtlich, dasselbe dürfte, bei dem decrepiden Zustande, den der Potator doch in der Regel zeigt, aus naheliegenden Gründen kaum zu empfehlen sein, zumal wir auch hier, wo ja doch nur eine symptomatische Therapie möglich ist, durch andere und gefahrloser wirkende Medicamente zum Ziele gelangen können. In England scheint bei Psychosen die Digitalis mehrfach angewandt zu sein. Robertson [61]) empfiehlt die Digitalistinctur als wirksam bei

der mit Phthise complicirten Manie, WILLIAMS[69]) räth dasselbe Mittel an zur Beruhigung der heftigen Aufregungszustände bei acuter und chronischer Manie. Nach seinen Angaben soll auch Schwäche der Circulation den Gebrauch der Tinctur nicht contraindiciren.

Gegen Migraine, und zwar besonders da, wo dieselbe während der Menstruation auftritt, gab GAUCHET[24]), nach dem Vorgange von DEBOUT, Digitalis mit vollkommenem Erfolg in folgender Form: Rp. Chin. sulph. 3,0; Pulv. Fol. Digit. 1,5; Syrup. simpl. 0,5. M. f. pil. Nr. 30. Jeden Abend 1 Pille.

Gegen Gonorrhoe benutzte BERENGAR-FERAND[6]) Digitalistinctur. Bei jungen, kräftigen Individuen, wo die Affection nicht älter wie zwei Tage war, sah er guten und schnellen Erfolg, nervöse Individuen reagirten weniger gut auf das Mittel, bei Recidiven der Gonorrhoe liess es ganz im Stich.

Digitalis bei Herzkrankheiten. Wir gelangen nun zu dem Felde der therapeutischen Verwendung, welches der Digitalis zur Zeit noch beinahe allein gehört, den Herzkrankheiten (vergl. den Art. Coffeïn). Allerdings beschränkt sich auch bei diesem ihr Gebrauch auf einzelne Fälle, und es sind völlig ausgeschlossen diejenigen, welchen ein degenerativer Process des Herzmuskels, wenigstens wenn derselbe einigermassen an Intensität gewonnen hat, zu Grunde liegt.

Man wird sich erinnern, dass schon oben, bei Erwähnung der drei Wirkungsstadien der Digitalis auf das Herz, darauf hingewiesen wurde, dass nur das erste derselben — Verlangsamung des Pulses, Erhöhung des intraarteriellen Druckes — überhaupt zu therapeutischen Zwecken herangezogen wird. Daraus folgt, dass bei den Herzkrankheiten, welche mit Vermehrung der Action und abnormen Druckverhältnissen einhergehen, die Digitalis zu verwenden ist.

Ehe wir dazu übergehen, die Art und Weise zu betrachten, in welcher wahrnehmbare, pathologische Veränderungen des Herzens, beziehentlich die dadurch bedingten Krankheitserscheinungen, durch die Digitalis beeinflusst werden, sei noch an dieser Stelle einer Herzaffection Erwähnung gethan, welche, auf mehr psychischer Basis beruhend, dem Wirkungskreise der Digitalis einzureihen ist. Bei nervös veranlagten Personen treten nach heftigen psychischen Affecten zuweilen Palpitationen des Herzens auf, die, ohne nachweisbare örtliche Veränderung, als aus centralem Ursprung entstanden anzusehen sind. Dieselben erreichen oft einen für die Patienten recht quälenden Grad von Intensität und Dauer. Begreiflicherweise kann in diesen Fällen von der Digitalis nur ein palliativer Nutzen erwartet werden, doch ist derselbe keineswegs gering anzuschlagen, da es immerhin nicht ohne Werth ist, der heilenden Zeit, die gerade nach psychischen Affecten das wesentlichste Heilmoment abgiebt, zu Hilfe zu kommen, umsomehr, als das beständige ängstigende Herzklopfen einen grossen Theil mit dazu beiträgt, den Kranken nicht zur Ruhe kommen zu lassen.

Von weit höherem als nur palliativem Nutzen aber zeigt sich die Digitalis da, wo wir es mit einer factischen Erkrankung des Herzens, in specie mit einer Veränderung des Klappenmechanismus zu thun haben. Nehmen wir an, wir hätten eine recht ausgebildete Stenose der Mitralis vor uns. Der Vorhof hat nicht Zeit genug, seinen Inhalt in den Ventrikel zu entleeren, da die verengte Passage das Blut langsamer durchtreten lässt, als die Diastole des Ventrikels dauert. Die Folge der so nothwendigerweise eintretenden Blutstauung im Vorhofe macht sich rückwärts wirkend geltend. Die Lunge wird durch das in ihr angehäufte, nicht zum Abflusse gelangende Blut übermässig gefüllt, die Bronchialschleimhaut schwillt an, die Gesichtsfarbe des Patienten wird cyanotisch. Durch die auch auf die

Leber sich erstreckende Stauung des Blutes nimmt dieses Organ an Ausdehnung zu, und der übermässige Druck, der im venösen System des Abdomens herrscht, bedingt das Auftreten hydropischer Erscheinungen. Greifen wir jetzt zur Digitalis. Unter ihrem Einflusse verlangsamt sich die Action des Herzens.* Der Vorhof gewinnt Zeit, trotz der Verengerung seines Ostiums sich zu entleeren, eben weil die Kammersystole langsamer und später eintritt. Dadurch aber wird dem gestauten, venösen Blute Gelegenheit zum Abflusse aus den überfüllten Organen geboten, die vorher hochgefüllte Schleimhaut der Bronchien, die vergrösserte Leber, kehren auf ein geringeres Volum zurück, die Cyanose schwindet. Da aber fernerhin, wie wir sahen, die Digitalis auch den arteriellen Blutdruck, also auch den in den Arteriae renales steigert, so kommt es in den Nieren zu einer Zunahme der Harnsecretion, und diese wiederum bedingt ein Abnehmen der hydropischen Ergüsse.

Nicht allein bei Mitralstenose, auch bei Insufficienz dieser Klappe sieht man ähnliche Erfolge und überhaupt, um es kurz zu fassen, überall da, wo die Leistungsfähigkeit des Herzens vermindert ist (Niemeyer). Daraus ergiebt sich weiterhin, dass bei gut compensirten Herzfehlern die Digitalis ebensowenig am Platze ist, wie auch in den Fällen, wo ein, die weitere Blutbahn einengendes, wesentlicheres Hinderniss im Wege liegt, wie also besonders bei den Nephritiden.

Nie aber und unter keinen Umständen darf man vergessen, dass die Digitalis accumulativ wirkt. Es muss also in all den Fällen, wo sie benutzt wird, mit grösster Sorgfalt das Herz beobachtet werden. Man thut gut, das Mittel nie längere Zeit nacheinander zu geben, sondern immer wieder Intervalle einzuschieben, während welcher die Medication ausgesetzt wird. Dass etwaige Veränderungen seitens des Magens und des übrigen Verdauungstractus gleichfalls zu berücksichtigen sind, darf auch nicht übersehen werden. Hinsichtlich der Folgen, die eine längere Zeit fortgesetzte Digitaliseinfuhr haben kann, sei schon hier auf den weiter unten noch eingehender zu schildernden Fall von Köhnhorn aufmerksam gemacht, in welchem ein junger, kräftiger Mensch nach missbräuchlichem Digitalisgenuss plötzlich an Herzlähmung zu Grunde ging.

Officinelle Präparate. Die Pharmacopöe schreibt als officinelle Digitalispräparate vor:

1. Folia Digitalis. Man giebt dieselben in Pulver, Pillen oder als Infusum. Dosirung: 0,3 (!) pro dosi; 1,0 (!) pro die.

2. Extractum Digitalis. Dunkelbraun, von dicker Consistenz, in Wasser trübe löslich. Dosirung in Pillen oder Lösung zu 0,2 (!) pro dosi; 1,0 (!) pro die.

3. Tinctura Digitalis. Bräunlich-grüner, alkoholischer Auszug der Blätter (5 Fol. Dig. auf 6 Spiritus). Dosirung: 1,5 (!) pro dosi; 5,0 (!) pro die.

Das neuerdings in den Handel gebrachte »Digitalinum verum« hat sich hinsichtlich seiner Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit noch erst auszuweisen.

Toxikologie der Digitalis. Vergiftungen durch Digitalis mit nicht tödtlichem Ausgange sind häufiger bekannt geworden, solche mit deletärem Verlaufe seltener. Geschah die Vergiftung unabsichtlich, so lag der Grund

* Es wäre von Interesse, wenn sich durch sorgfältige Versuchsreihen und Beobachtungen die interessante, wenn auch wenig beachtete und therapeutisch jedenfalls nicht beabsichtigte Anfangswirkung der Digitalis, von der Laënnec spricht, auch weiterhin ergeben würde. Er sagt nämlich: J'ai remarqué, que, dans les premiers jours de son administration, elle accélère souvent les battements du coeur. Diese Beobachtung Laënnec's wird, wie Bähr angiebt, noch von mehreren älteren Forschern bestätigt.

meist in zu langer Anwendung des Mittels oder in relativ zu hoher Dosis. Schon Gmelin erwähnt eines Falles, wo ein 8 Jahre altes Mädchen in Folge des Genusses der Digitalis verstarb, v. Hasselt berichtet, dass durch Missverständniss ein Apotheker in Frankreich »un gros, au lieu d'un grain« Herba Digitalis verabreichte. Ferner wird angegeben, dass in Irland die Digitalis unter dem Namen »Fairie's herb« bei »verhexten« Kindern und als Mittel gegen den »bösen Blick« oft mit tödtlichem Erfolge vom Volke benutzt wird. Fussel sah nach Anwendung von einer Unze Tinctura Digitalis, äusserlich als Foment, starkes Erbrechen und Syncope eintreten, ebenso berichten Homolle und Quevenne von Erbrechen nach einem Digitalisclysma und Raciborski nach Einreiben der getrockneten pulverisirten Blätter in die Haut. Traube sah in einem Falle unter dem Gebrauche der Digitalis Papeln auf der Haut auftreten, die sich zu grossen dunkelrothen Flecken vereinigten und etwas prominirten.

Ein Giftmord durch Digitalis, welcher seinerzeit viel von sich reden machte, ist der Fall Couty de la Pommerais, verhandelt zu Paris im Anfange des Jahres 1864. Die Symptome nach der Vergiftung, die nachweislich durch Digitalin geschehen war, bestanden in fast unaufhörlichem Erbrechen, verbunden mit heftigen Kopfschmerzen, tumultuarischer Herzaction und Eiseskälte der Extremitäten. Der schliesslich zugezogene Arzt fand die Kranke in kaltem Schweisse gebadet, es erfolgte noch mehrfaches leeres Aufstossen, dann trat eine jähe Ohnmacht ein mit Aufhören des Pulses, der bald eine zweite folgte und dem Leben ein Ende machte.

Interessanter als dieser Vergiftungsfall ist der von Köhnhorn (Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1876, Bd. XXIV) mitgetheilte, welcher, im Gegensatze zu dem vorigen, acut verlaufenden, chronisch auftrat und durch den ganzen Symptomencomplex, welchen er hervorrief, sowie wegen der begleitenden Nebenumstände geeignet erscheint, etwas ausführlicher mitgetheilt zu werden.

Ein kräftiger, junger Mann hatte, um sich vom Militärdienste zu befreien, die Hilfe eines sogenannten »Freimachers« nachgesucht und von diesem 100 Pillen erhalten, mit der Anweisung, täglich zweimal 4 Pillen zu nehmen. Etwa zwei Wochen nach dem Beginne des Pillengenusses wurde der inzwischen eingezogene Recrut in's Lazareth aufgenommen und starb nach dreiwöchentlicher Behandlung in demselben. Die Anfangsdiagnose wurde auf Magenkatarrh gestellt, da Patient über Appetitlosigkeit, Uebelkeit, Stuhlverstopfung, Kopfschmerz und Schwindelgefühl klagte. Dabei bestand starker Foetor ex ore. Druck auf die Magengegend wurde auffallend schmerzlich empfunden. Die Körpertemperatur hielt sich innerhalb normaler Grenzen, der Puls dagegen erschien verlangsamt, 56 Schläge in der Minute. Trotz zweckmässiger Behandlung besserte sich das Befinden nicht, der Puls verlangsamte sich noch mehr, auf 52 Schläge in der Minute, es trat Erbrechen auf und Patient klagte über Dunkelsehen, Sausen in den Ohren und grosse Schwäche. In den letzten Lebenstagen trat häufiger Singultus auf mit Anschwellung des Halses und Schlingbeschwerden. Während der, übrigens resultatlosen Untersuchung, die auf diese neue Erscheinungen hin vorgenommen wurde, trat eine Ohnmacht ein, als Patient die aufrechte Stellung einnahm. Am Nachmittage desselben Tages wollte Patient das Bett verlassen, kaum hatte er sich indess erhoben, als er umsank und nach wenigen Minuten verstarb.

Die Section ergab ausser den Zeichen eines Magendarmkatarrhes nichts Auffallendes, so dass der Tod als directe Herzlähmung aufgefasst werden musste. — In der Kleidung des Patienten fanden sich noch 13 Pillen vor. Ein Kamerad, der dasselbe Mittel benutzte, aber als er die üblen Folgen desselben an sich wahrnahm, dasselbe rechtzeitig aussetzte, kam mit dem Leben davon.

Nach einem gemachten Ueberschlage hatte der Verstorbene im Laufe von 4 Wochen 16—17 Grm. Digitalispulver verbraucht, entsprechend etwa 0.6 Grm. pro die. Da 1 Grm. pro die erst die erlaubte Maximaldosis ist, so haben wir auch in diesem Falle einen Beleg für die accumulirende Wirkung der Digitalis, die eine Gewöhnung an dieses Mittel in fast allen Fällen unmöglich macht. Als ein Unicum dürfte die Beobachtung von BÄLZ [5]) dastehen: Eine mit hochgradiger Mitralstenose behaftete Frau nahm schliesslich täglich zweimal 0.3 Grm. Pulv. Fol. Digitalis und verbrauchte so in 7 Jahren über 800 Grm. des Medicamentes.

Nachweis der Digitalis und des Digitalin. Zum Nachweise stattgehabter Digitalisvergiftung würde man den Mageninhalt oder das Erbrochene extrahiren und in dem mit Aether oder Chloroform schliesslich gewonnenen Auszuge das Digitalin in der bereits oben angeführten Weise mit der Schwefelsäure-Bromreaction nachweisen. Auch sei an dieser Stelle noch eine andere Reactionsweise, speciell für das käufliche Digitalin, angeführt, bestehend darin, dass man der, auf Digitalin zu prüfenden, wässerigen Lösung erst Salpetersäure, dann Phosphormolybdänsäure zusetzt. Beim Erwärmen tritt eine schön grüne Färbung auf, die nach dem Erkalten auf Ammoniakzusatz stahlblau wird und bei weiterem Erwärmen wieder verschwindet. Um völlig sicher zu gehen, hätte man in zweiter Reihe die des Digitalingehaltes verdächtigen Extracte physiologisch am Froschherzen zu prüfen, indem man gleichzeitig zur Controle das Herz eines normalen, sowie das eines absichtlich mit Digitalin vergifteten Thieres beobachtet. Treten bei dem, mit der verdächtigen Masse behandelten Thiere die gleichen oder doch annähernd gleichen Symptome seitens der Herzaction auf, wie sie bei dem factisch mit Digitalin vergifteten sich zeigen, so ist die Anwesenheit von Digitalin in der zu prüfenden Substanz gesichert.

Bei dem Falle von KÖHNHORN gelang es ausserdem auch noch durch mikroskopischen Vergleich der im Magen gefundenen Pillenreste mit wirklichem Pulvis Fol. Dig. die Identität beider nachzuweisen.

Behandlung der Digitalisvergiftung. Acute Vergiftungen durch Aufnahme der Digitalis als solcher oder eines ihrer Bestandtheile würden in der Weise zu behandeln sein, dass man zunächst, falls nicht bereits spontanes Erbrechen in genügender Intensität besteht, für die Entleerung des Magens sorgt. Der Collapsus, der bei acuter, wie chronischer Digitalisintoxication auftritt, ist rein symptomatisch durch Darreichung passender Excitantien zu bekämpfen. Auch bei der Digitalisvergiftung empfiehlt es sich, durch geeignete Bedeckung und andere dahin zielende Vorkehrungen für möglichste Hauterwärmung des Patienten zu sorgen.

Literatur: Die ältere Literatur bis zum Ende der Fünfziger-Jahre findet sich ausführlich in der Monographie von B. BÄHR, Digitalis purpurea in ihren physiologischen und therapeutischen Wirkungen. Leipzig 1858. — [1]) ACKERMANN, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1872, XI und VOLKMANN's Samml. klin. Vortr. Nr. 48. — [2]) ADAMÜCK, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1866, Nr. 36. — [3]) A. BARRS, Brit. med. Journ. 12. März 1892. — [4]) G. BALFOUR, Ebenda. 4. Juni. — [5]) BÄLZ, Arch. f. Heilk. 1876. — [6]) BERENGAR-FERAND, Bull. gén. de thérap. 1867, LXXIII. — [7]) BLACHEZ, Gaz. hebdom. 1879. — [8]) A. BORDIER, Bull. gén. de thérap. 1868, LXXIV. — [9]) v. BOECK und BAUER, Zeitschr. f. Biologie. 1875, X. — [10]) R. BÖHM. Dorpater med. Zeitschr. 1873, IV. — [11]) L. BRUNTON, Lancet, 1881, I. — Derselbe und A. B. MEYER, Journ. of anat. and physiol. 1873, VII. — Derselbe und H. POWER, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1874, Nr. 32. — [12]) BUCHHEIM und EISENMENGER, ECKHARD's Beitr. zur Anat. u. Physiol. 1871, V. — [13]) COZE und SIMON, Bull. gén. de thérap. 1883. — [14]) DONALDSON und WARFIELD, Studies from the biological laboratory. Baltimore 1882, II. — [15]) DUMESNIL et LAILIER, Annal. méd.-psych. October 1867. — [16]) P. DUROZIEZ, Du pouls géminé. Compt. rend. CV, pag. 291. — [17]) EICHHORST, Ueber moderne Herzmittel. Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 1889, II. — [18]) ERLENMEYER, Correspondenzbl. f. Psychiatrie. 1864, Nr. 15, 16. — [19]) FERBER, VIRCHOW's Archiv. 1864, XXX. — [20]) FICKL, Wiener med. Ztg. 1891. — [21]) A. FRAENKEL, Charité-Annalen. 1882, VII. — [22]) FUSSEL, Brit. med. Journ. 1871. — [23]) GÄRTNER, STRICKER's med. Jahrbücher. 1881, II. — [24]) GAUCHET, Bull. gén. de thérap. 1870, Nr. 8. — [25]) GERBER, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1876, XVIII. — [26]) GÖRZ, Unter-

suchungen über die Nativelle'schen Digitalispräparate. Dorpat 1873. — Derselbe, Arch. f. experim. Path. u. Pharm. 1874, II. — [27]) Hauber, Münchener med. Wochenschr. 1890. — [28]) v. der Heide, Arch. f. experim. Path. u. Pharm. 1885, XIX. — [29]) Helwig, Zeitschr. f. analyt. Chemie. 1864, III. — [30]) Hoeppel, Therap. Monatsh. 1892. — [31]) Huchard, Quand et comment doit on préscrire la digitale. Paris 1889. — [32]) Karewski, Ueber den Einfluss einiger Herzgifte auf den Herzmuskel des Frosches. Berlin 1881. — [33]) Kaufmann, Revue de méd. 1884, Nr. 5. — [34]) P. Kaufmann, Arch. f. experim. Path. u. Pharm. 1889, XXV. — [35]) Kiliani, Arch. f. Pharmacie. CCXXX, pag. 250. — [36]) Klingenberg, Arch. f. experim. Path. u. Pharm. 1894, XXXIII. — [37]) Koppe, Arch. f. exper. Path. u. Pharm. 1875, III. — [38]) Kramnick, Arbeiten aus dem pharmakol. Laboratorium. Moskau 1876. — [39]) Lépine, La semaine méd. 1892, Nr. 4. — [40]) Lewis, Med. record. März 1882. — [41]) Liebermeister, Handb. d. Path. u. Therap. des Fiebers. 1875. — [42]) Masini, Acad. royale de méd. de Belg. 1892. — [43]) Mawer, Lancet. 1880, I. — [44]) Meihuyzon, Invloed van sommige stoffen op de reflexprikkelbarheid van het ruggemerg. Groningen 1872. — [45]) Mégerand, Gaz. hebdom. 1870, Nr. 32. — [46]) A. B. Meyer, Untersuchungen aus dem physiol. Laboratorium. Zürich 1869. — [47]) Murri, Wiener allg. med. Ztg. 1889, II. — [48]) O. Nasse, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1865. — [49]) Naumann, Henle und Pfeufer's Zeitschr. 1863, XVIII. — [50]) Openchowsky, Ber. über d. VIII. Congr. f. innere Med. 1889. — [51]) Otto, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1875, XIV. — [52]) Oulmont, Bull. gén. de thérap. 1867, LXXIII. — [53]) Pel, Over de kortsverwekkende Werking van Digitalin. Leyden 1876. — [54]) Pelikan, Petersburger med. Zeitschr. 1864. — [55]) Perrier, Arch. f. experim. Path. u. Pharm. 1875, III. — [56]) Petresku, Verhandl. d. X. internat. med. Congr. Berlin 1890. — [57]) Pfaff, Arch. f. experim. Path. u. Pharm. XXXII, pag. 1—37. — [58]) Pirrie, Edinburgh med. Journ. 1863, XCIII. — [59]) Potain, Gaz. des hôp. 1880, Nr. 3. — [60]) Reiner, Wiener med. Wochenschr. 1893, Nr. 39. — [61]) Robertson, Brit. med. Journ. 1863, Nr. 144. — [62]) Schmiedeberg, Arch. f. experim. Path. u. Pharm 1875, III und Beitr. zur Anat. u. Physiol. Ludwig gewidmet. 1874. — [63]) Skoda, Allg. Wiener med. Ztg. 1863, Nr. 5. — [64]) Tardieu et Rossin, Annal. d'hygiène publ. 1864, XXII. — [65]) Thomas, Arch. d. Heilk. 1865. — [66]) Traube, Berliner klin. Wochenschr. 1870, Nr. 17. — Derselbe, Ges. Beitr. zur Path. u. Therap. 1871, II. — [67]) Vidal, L'Union méd. 1872. — [68]) Walther, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1864, Nr. 51. — [69]) Williams, Journ. of ment. scienc. Januar 1866. — [70]) Witkowski, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1876, XVII.

H. Schulz.

Digitonin, Digitoxin u. s. w., s. Digitalis, pag. 10.

Digne, Schwefeltherme. Die in der Nähe der Stadt Digne, im Depart. des Basses Alpes (Ober-Provence), entspringenden sechs Schwefelthermen sind von 32—45° C. warm und enthalten nach einer ungenauen Analyse H_2S und ziemlich viel Kochsalz. Ihre Anwendung findet überall da statt, wo Schwefelwässer indicirt sind (vergl. Art. Schwefelwasser), hauptsächlich in chronischen, rheumatischen und Hauterkrankungen. Das kleine Etablissement enthält u. A. ein vorzügliches, trockenes Gascabinet (Etuve sèche), ausserdem Piscinen. Im verflossenen Jahrhundert war dieser Badeort berühmter als jetzt. *(A. R.) J. Beissel.*

Dijodparaphenolsulfosaure Salze, s. bei Sozojodol.

Dijodsalicylsäure, s. Acidum dijodosalicylicum, I, pag. 197.

Dijodthymoljodid, s. Aristol, II, pag. 161.

Dikephalie (δις und κεφαλή), Monstrum mit zwei Köpfen: s. Missbildungen.

Dikrotie, Dikrotismus, s. Puls.

Dilatatorien (des Uterus), Instrumente zur künstlichen Erweiterung des Muttermundes, vgl. Abortus (künstlicher), I, pag. 116.

Dimethylpiperazin = Lysetol.

Dinan in Frankreich, Dép. des Côtes du Nord. Eisenwasser.

Dinant in Belgien bei Namur in schöner Lage, mit zwei sehr gut eingerichteten hydrotherapeutischen Anstalten, ist als Sommeraufenthalt sehr beliebt und für Reconvalescenten, anämische und nervöse Personen zu empfehlen. *(B. M. L.) J. Beissel.*

Dinard, Dep. Ile-et-Vilaine, bei St. Malo. Seebad am Aermelcanal in malerischer Umgebung mit gutem Strande. *Edm. Fr.*

Dinitrobenzol. In Anilinfarben- und Sprengstofffabriken wird das Metadinitrobenzol, $C_6H_4(NO_2)_2$, zu acuten und chronischen Vergiftungen Ursache, die mit der durch Thierversuche festgestellten Wirkung auf Blut und Nervensystem im Zusammenhange stehen. Die Vergiftung erfolgt entweder durch Dämpfe, wie sie bei der Darstellung durch Behandeln von Benzol oder Nitrobenzol mit concentrirter NO_3 und Schwefelsäure oder auch beim unvollständigen Verbrennen von Roburit- oder Securitpatronen sich entwickeln, oder durch Verstäuben bei der Bereitung der genannten Sprengstoffe durch Mischen von Dinitrobenzol und Ammoniumnitrat. Auch das Schlafen in Räumen, deren Fussboden mit Gemischen von Dinitrobenzol und anderen Stoffen bestreut ist, kann zu Vergiftung führen.[1]) In leichteren Vergiftungsfällen beschränken sich die Symptome mitunter auf Gesichtscyanose, Kopfweh, Uebelkeit und Erbrechen[2]); in schwereren Fällen, wie sie in Sprengstofffabriken vorkommen, treten allgemeine Mattigkeit und Schlaffheit des Körpers und Geistes, Appetitlosigkeit und Magendarmkatarrh hinzu, und die vollständige Genesung erfolgt erst in einigen Wochen.[3]) In Sprengstofffabriken kommt auch chronische Intoxication in Form von Amblyopie vor[4]), die mit Beschränkung des Gesichtsfeldes, centralem Skotom und Erweiterung der Netzhautgefässe einhergeht, aber bei Aufgeben der Beschäftigung sich bald in frischer Luft verliert. Zur Verhütung der Vergiftungen ist gute Ventilation in den Arbeitsräumen Hauptsache, zweckmässig auch das Tragen von Gummihandschuhen und Gesichtsmasken seitens der Arbeiter, sorgfältige Reinigung der Hände, des Brotes u. s. w., sowie Vermeidung alkoholischer Getränke bei der Arbeit, durch welche leicht die Lösung des als Staub verschluckten, in Wasser unlöslichen Dinitrobenzol im Darme geschieht.[5]) Die Mischung des Dinitrobenzols mit anderen Pulvern sollte in verschlossenen Gefässen geschehen.

Im Blute erzeugt Dinitrobenzol die nämlichen Veränderungen wie Nitrobenzol. Es giebt, ebenso, wie der häufig dunkle Harn, die Phenylendiaminreaction. Bei der Section mit Dinitrobenzol vergifteter Thiere finden sich hochgradige Verfettung der Leber und mitunter des Herzfleisches, subseröse Extravasate und Hämoglobininfarkt der Nieren.[6])

Literatur: [1]) Spurgin, Poisoning by roburit. Brit. med. Journ. 11. April 1891, pag. 801. — [2]) Seitz, Eine Vergiftung durch Dinitrobenzol. Schweizer Correspondenzbl. 1891, Nr. 21. — [3]) Röhl, Ueber acute und chronische Vergiftung durch Nitrokörper der Benzolreihe. Dissert. Hagen in Westf. 1890. — [4]) Nieden, Ueber Amblyopie durch Dinitrobenzol (Roburit-)Vergiftung. Centralbl. f. Augenhk. 1888, pag. 194; Snell, Remarks on amblyopia from dinitrobenzole. Brit. med. Journ. 3. März 1894, pag. 449. — [5]) Schroeder und Strassmann, Ueber Vergiftungen mit Dinitrobenzol. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1891, Suppl. pag. 131. — [6]) Huber, Beiträge zur Giftwirkung des Dinitrobenzols. Virchow's Archiv. 1891, CXXXVI, pag. 240.

Th. Husemann.

Dinitrocresol und **Dinitronaphthol.** Unter dem Namen Safransurrogat ist ein gelber giftiger Farbstoff im Gebrauch, der seiner chemischen Zusammensetzung nach als Dinitrocresol zu bezeichnen ist und bei Thieren schon in geringen Dosen (0,06 pro Kilo intern) Erbrechen, Diarrhoe und Zitterkrämpfe nach Art der Carbolsäure, in grösseren heftige Dyspnoe mit Erstickungskrämpfen bewirkt. Beim Menschen können 3,0—5,0 in 3 Stunden den Tod eines Erwachsenen nach vorausgehenden Krämpfen und Athembeschwerden herbeiführen. Der Farbstoff hat analog der Pikrinsäure (Trinitrophenol) die Eigenschaft, bei Vergiftung Gelbfärbung verschiedener Körpertheile, der Bindehaut und Mundschleimhaut, der Magenschleimhaut, des Serums des Herzbeutels und des Harnes hervorzurufen.[1]) Die färbende Wirkung auf die Organe ist indess nicht so stark wie die der Pikrinsäure und bei Thieren das Dinitrocresol nicht in allen Organen, sondern nur im Magen und Darmcanal chemisch nachweisbar. Im Harn sind die Sulfosäuren nicht vermehrt.[2])

Dem Dinitrocresol in der Wirkung verwandt sind auch die unter dem Namen Martiusgelb, Naphtholgelb, Naphthalingelb oder Jaune

der im Handel vorkommenden Ammonium-, Natrium- oder Kalksalze des Dinitro-α-Naphthols, welche in der Färberei jedoch meist jetzt durch die ungiftige Sulfosäure des α-Naphthols, das Naphtholgelb S oder Jaune NS, zweckmässig ersetzt werden.

Das Natriumsalz bewirkt bei Hunden zu 0,5 pro die Diarrhoe und Erbrechen, Verminderung der Fresslust, nach einigen Tagen keuchende Athmung mit vorwaltender Exspiration, Steigen der peripheren und centralen Temperatur und Tod ohne Vorausgehen von Convulsionen. Bei der Section werden ausser Hyperämie der Gedärme keine Veränderungen constatirt.[3] Diese Erscheinungen deuten auf ein gleichzeitig local reizendes und die Blutfunction störendes Gift; doch ist die Blutalteration nicht erheblich, da Dinitrocresol bei Einführung in die Gefässe die Sauerstoffaufnahme-Capacität des Blutes nicht alterirt.[4] Bei einer in 5 Stunden tödtlich verlaufenden Vergiftung mit Martiusgelb bestanden die Symptome in heftigem Erbrechen, Mattigkeit und schwach gelblicher Färbung der Haut und Schleimhäute; der Sectionsbefund constatirte hämorrhagische Gastritis und Gelbfärbung verschiedener Schleimhäute, des Endocards und der Basis der Bart- und Schläfenhaare. Bemerkenswerth war trotz mangelnder Krämpfe der überaus rasche Eintritt und die lange Dauer der Todtenstarre.[5]

Literatur: [1]) Th. Weyl, Ueber Safransurrogat. Berliner klin. Wochenschr. 1888, Nr. 31. — [2]) Rymsza, Ein Beitrag zur Toxikologie der Pikrinsäure. Dorpat 1889. — [3]) Cazeneuve und Lépine, Sur l'action physiologique du sulfofuchsine et de la safranine. Compt. rend. 1885, CXI, Nr. 20, pag. 1011. — [4]) Cazeneuve und Lépine, Sur les effets produits par l'ingestion de trois colorés jaunes dérivés de l'houille. Ibid. Nr. 22, pag. 1167. — [5]) Jacobson, Et tilfälde of dödelig Forgiftrung und Martius Guld. Hosp. Tid. 1893, pag. 765.

Th. Husemann.

Dinsdale oder **Middleton,** fast eine geographische Meile von Croft (s. d.) in Nordhampton; besuchtes Bad mit kalten erdigen Schwefelquellen.

(B. M. L.) J. Beissel.

Dioptrie, s. Brillen, IV, pag. 17.

Dioscorea. Von den in tropischen Ländern wegen des grossen Gehaltes (16—23%) ihrer unterirdischen voluminösen Knollen an Satzmehl als Nahrungspflanzen cultivirten Arten ist die ostasiatische Dioscorea alata (Ubium alatum Desf.), deren Knollen die Yamswurzeln bilden, die bekannteste. Von D. bulbifera L. sind in den westafrikanischen französischen Colonien die Luftzwiebeln, welche sich in grosser Zahl entwickeln, als giftig und namentlich für Weidethiere als sehr gefährlich verrufen.

Auf den Antillen und in Brasilien gelten die Luftzwiebeln nicht für giftig und auch in Neucaledonien isst man sie, jedoch erst nach gehörigem Auswaschen. Nach Untersuchungen von Heckel und Schlagdenhauffen[1]) enthalten sie ein in Wasser und Alkohol lösliches, stark bitter schmeckendes Glykosid, das bei Fröschen Lähmung und Tod hervorbringt. Zwei- bis dreistündiges Eintauchen der in Scheiben geschnittenen Knollen in Wasser genügt indess zur völligen Entgiftung. In den unterirdischen Yamsknollen ist das giftige Glykosid nicht vorhanden. Nach Wray und Holmes[2]) dient der Saft der Knollen von Dioscorea hirsuta Bl. als Zusatz zu dem Ipoh-Pfeilgifte der Eingeborenen von Perak, dessen Hauptingrediens der Saft von Antiaris toxicaria ist. Auch die Achselknollen der chinesischen Dioscorea Batatas Decaisne enthalten ein bitteres Glykosid.[3])

Literatur: [1]) E. Heckel und Schlagdenhauffen, Sur deux plantes alimentaires coloniales peu connues (Dioscorea bulbifera und Tacca involucrata Schn. et Thon.). Rév. des Sc. appliquées 1892, Nr. 4, 5. — [2]) Holmes, Some medicinal products from the Straits Settlements. Pharm. Journ. Transactions. 1892, Nr. 12, pag. 388. — [3]) Meink, Dioscorea Batatas. Amer. Journ. Pharm. 1893, Nr. 3, pag. 122.

Th. Husemann.

Diospyros. Cortex und Fructus Diospyri, die Rinde und die unreifen Früchte von Diospyros virginiana L.; wegen des Gerbstoffgehaltes als Adstringens verwerthet.

Diphtherie. Die Diphtherie ist eine contagiöse Krankheit, zumeist mit Fieber und schwerer Mitbetheiligung des Gesammtorganismus einhergehend, welche ihren Ausgangs- und Angriffspunkt bei weitem am häufigsten an den Rachengebilden und am obersten Abschnitte des Respirationstractus nimmt, vielfach aber auch an denjenigen Stellen, wo Schleimhaut in die Oberhaut übergeht. Sie ist fast immer charakterisirt durch die Bildung

gelblichgrauer, bis schmutziggrüner, in die Schleimhaut und das unterliegende Gewebe eingreifender, aus Fibrinmassen und zerfallenem Gewebe sich zusammensetzender Massen (Plaques). Die Krankheit wird erzeugt durch Invasion des von KLEBS und LÖFFLER entdeckten Bacillus, der entweder allein oder in Verbindung mit anderen Mikroorganismen (Streptokokken, Staphylokokken) auftritt und durch Erzeugung eines specifischen Giftes schwerste Allgemeinwirkungen (Organzerstörungen, Vergiftungen, Lähmungen, Septikämie) hervorrufen kann.

Der Name Diphtheritis stammt von BRETONNEAU, der spätere verallgemeinert angewendete Diphtherie von dessen Schüler TROUSSEAU; derselbe ist hergeleitet von der, den diphtherischen Herden gemeinsamen Eigenthümlichkeit pseudomembranöser Bildungen (διφθέρα) (Inflammation pelliculaire).

Trotz der neuen Namengebung ist die Krankheit eine sehr alte, bis in die älteste Zeit der Geschichte der Medicin zurück bekannte; dieselbe hat in der Geschichte die mannigfachsten Namen geführt, wie Morbus aegyptiacus, Morbus syriacus, ἕλκεα Αἰγύπτια καὶ Συριακά, Garotillo (spanisch von dem Würgknebel der Henker), Angina maligna, Agina ulcerosa, Morbus strangulatorius, Angina epidemica, Mal de gorge, Pestilentis gutturis affectio, Synanche maligna u. s. m.

Wenigstens ist nach den vorliegenden Aufzeichnungen mit einiger Zuversichtlichkeit anzunehmen, dass alle diese Benennungen sich auf eine und dieselbe Krankheitsform beziehen.

Zug der Epidemien. In Kürze soll über den verheerenden Zug der Epidemien der Krankheit hier Folgendes angeführt werden, während wir behufs genauerer Unterrichtung den Leser auf A. HIRSCH's Handbuch der historisch-geographischen Pathologie, III, verweisen müssen, wo auch eingehende Literaturangaben sich finden. Es ist nach HIRSCH fraglich, ob in den talmudischen Schriften oder selbst bei HIPPOKRATES sichere Kenntniss der Krankheit vorhanden ist. ARETAEUS von Cappadokien (2. Hälfte des 1. Jahrh. n. Chr.) und AETIUS (6. Jahrh. n. Chr.) skizziren die Krankheit so, dass sie sicher kenntlich ist. Die Krankheit soll vornehmlich bei Kindern Aegyptens und Syriens zur Beobachtung gekommen sein. Bei GALENOS 131 n. Chr.) finden sich Angaben über eine Krankheit mit Expectoration von Membranen; ebenso bei CAELIUS AURELIANUS (5. Jahrh. n. Chr.) und MACROBIUS. — Aus dem Mittelalter liegen nur spärliche Nachrichten, vorzugsweise chronicistischer Natur, vor. — BARONIUS berichtet über Epidemien aus den Jahren 856 und 1004 in Rom, er bezeichnet sie als »pestilentia faucium, qua fluxione guttur obstructum citam mortem inferret« — oder als »catarrhus discendens in fauces meatus obstruens suffocatos miseres homines confestim mori cogebat«. — CEDRENUS (1039), SHORT (1389) berichten über Epidemien; Ersterer aus dem byzantinischen Reiche, Letzterer aus England mit erheblicher Kindersterblichkeit. 1337 wird eine Epidemie gemeldet, 1517 vom Rhein: »eine unbekannte Seuche aus Holland, dass den Leuten die Zunge und Schlund gleich als mit Schimmel überzogen weiss wurden, weder essen noch trinken konnten, noch mochten, mit einem Hauptwehe, nicht ohne pestilentisches Fieber«. In demselben Jahre wird eine Epidemie in Amsterdam von FOREEST beschrieben nach Aufzeichnungen des Arztes TYENGIUS; SENNERT und WIER berichten über Epidemien bösartiger Anginen vom Rhein und Niederdeutschland (aus den Jahren 1517, 1544, 1545, 1564, 1576).

Gegen Ende des 16. Jahrhunderts zeigt sich eine sehr bösartige Epidemie schwerer Anginen in Spanien, so verderblich, dass die Krankheit den Namen »Garotillo« erhält. Dieselbe herrscht in Andalusien, Granada bis zum Jahre 1618 und verbreitet sich von hier aus allmälig über das

übrige Spanien, auch über Portugal und endlich weiter hin auch über Italien. 1618 wird Neapel ergriffen, und von jetzt ab von mehrfachen verheerenden Epidemien überfallen, später der ganze Kirchenstaat, Sicilien, Sardinien, Malta; 1642 endet die Epidemie in Neapel.

Weit verheerender als im 17. Jahrhundert ist der Zug der Epidemien maligner Anginen im 18. Jahrhundert. Griechenland (1701), Spanien (1715), Portugal 1749 werden der Reihe nach und zum Theil mehrmals in ausgedehntester Weise heimgesucht; vor Allem aber Frankreich, wo aus den Jahren 1745—1750 aus den verschiedensten Städten Nachrichten und eingehende Schilderungen vorliegen; später (1747) wird Italien, (1745) Holland, (1748) England befallen; (1752) die Schweiz und Deutschland und 1755 auch die westliche Hemisphäre, insbesondere New-York. — Erst gegen Ende des Jahrhunderts zeigt sich ein gewisser Stillstand. — Sporadisch und in einzelnen Herden tritt seither die Krankheit immer wieder auf; indess ist der Anfang des 19. Jahrhunderts relativ wenig belastet.

Der erneute Ausbruch der Krankheit kennzeichnet sich durch eine Epidemie 1810 in Lyon, sodann 1818—1821 in Tours und 1824 in La Ferrière in jenem Herde, welcher für BRETONNEAU als Grundlage und Ausgangspunkt seiner berühmten Arbeiten wird.

Seit dieser Zeit datirt eigentlich erst die ernste wissenschaftliche Bearbeitung der Krankheit. — Beschränktere Erkrankungsherde zeigen sich sodann in England, Deutschland, Norwegen und Amerika. — Nach dieser Zeit relativer Ruhe beginnt aber nunmehr im Anfang der 50er Jahre eine expulsive pandemische Ausbreitung der Krankheit in grösstem Umfange; Spanien, Niederlande, Deutschland, Russland, Nordamerika, Skandinavien, Italien und endlich der Südosten Europas werden der Reihe nach und intensiv heimgesucht. Bis zum heutigen Tage ist diese Pandemie nicht erloschen, wenngleich sie vielleicht den Höhepunkt überschritten zu haben erscheint, da sich allerorten in dem letzten Jahrzehnt eine Milderung in dem Umfange der Ausbreitung und in der Verderblichkeit der Erkrankungsformen kundzugeben beginnt. Bei Alledem ist die Krankheit nach HORT der tödtlichste Feind der Kinderwelt. GODART und KIRCHNER [1]) berichten aus Paris eine jährliche durchschnittliche Todesziffer von 1960 Kindern in der Zeit von 1877—1889 —, wobei auf die ersten Jahre über 2000, einmal 2473, auf die letzten in maximo 1724 entfallen. Berlin hat nach derselben Angabe in den Jahren 1882—1885 im jährlichen Durchschnitt = 2505 Todesfälle zu verzeichnen gehabt, in den Jahren 1885—1889 nur = 1438.

KALISCHER erwähnt [2]), dass in Preussen in den Jahren 1875—1886 die Gesammtsterblichkeit an Diphtherie 539.901 war, d. i. im jährlichen Durchschnitt = 45.000. Ebenso liegen erschreckende Berichte aus Oesterreich-Ungarn, Schweden und Norwegen vor. — Es ist begreiflich, dass unter dem Eindrucke dieser Thatsachen die Arbeit der gesammten medicinischen Welt sich neuerdings auf die Aufgabe richtet, die Erkenntniss der Krankheit zu fördern und die Mittel zu ihrer erfolgreichen Bekämpfung aus dieser Erkenntniss herzuleiten.

Geschichte der Literatur. Die Literatur der Diphtherie ist bei dem augenscheinlichen Alter der Krankheit und dem Interesse, welches die Aerzte von jeher, wegen der zeitweiligen Furchtbarkeit der grossen Epidemienzüge derselben zugewandt haben, ganz ausserordentlich umfassend und es kann deshalb hier nur auf das Wissenswertheste hingewiesen werden.

Sehen wir von den ersten nur andeutungsweisen Notizen über unsere Krankheit bei den ältesten Schriftstellern ARETAEUS, AELIOS, C. AURELIANUS, SEVERINUS, MACROBIUS, FORESTUS [3]) ab, so sind die spanischen Aerzte VILLA REAL [4]), FONTECHA und HERRERA [5]) diejenigen, welche mit der Schilderung des in Spanien herrschenden Garotillo ein wohl zu erkennendes Bild der

Krankheit entworfen haben. DE FONTECHA spricht von weisslichen Geschwüren, oder schwärzlichen Borken, auch mehlartigem Aussehen des Schlundes, von Fieber, schwachem unregelmässigem Pulse.[6]) — VILLA REAL erwähnt »crustam veluti membranam cingentem fauces«. Die Membran von fester zäher Beschaffenheit, elastisch wie feuchtes Leder oder Pergament, Schwellung an Hals und Gegend hinter den Ohren, wie Blutungen, welche tödtlich verlaufen; HERRERA von Heiserkeit der Stimme, 8 verschiedenen Formen der Krankheit, die indess auch nur Stadien derselben Krankheit seien und ineinander übergehen können, von der malignen Bedeutung der Diarrhoen. — Nach ihnen finden wir bezeichnende Schilderungen der Krankheit aus Italien von ALAYNUS[7]) und CORTESIUS.[8]) Ersterer weist auf den Beginn der Krankheit an den Tonsillen, seltener im Pharynx und der Nase; Letzterer auf die Uebertragbarkeit durch den Athem der Erkrankten hin, da ein Mönch bei seinem Freunde, einem Baccalaureus, durch Anhauchen die Krankheit erzeugte.

RODRIGUEZ empfiehlt, wie BORBOSA[9]) erwähnt, die Tracheotomie für die verzweifelten Fälle von Croup als letztes Heilmittel und auch MIGUEL HEREDIA[10]) nennt die Laryngo- und Tracheotomie als Mittel für die extremsten Fälle und bezeichnet DIONISIO BETO, ARCORA und ANTONIO DE VIANA in Sevilla als berühmte Chirurgen, denen die erfolgreiche Ausführung der Operation mehrfach gelungen sei. — Um dieselbe Zeit, wo spanische Schriftsteller so den Garotillo schildern, verbreitet sich die Krankheit in Italien. CARNEVALE[11]) beschreibt die Epidemie in Neapel. Dieselbe rafft daselbst zahlreiche Kinder hinweg, und ist besonders gefährlich wegen ihrer Contagiosität. RAMMAZZINI betont die Bedeutung der schweren Halsentzündungen, welche sich den gegen Ende des Jahrhunderts in Italien herrschenden typhösen Fiebern beigesellten. (Faucium inflammationem comitem hae febres sibi juxere, quae inflammatio in morbi rigore in crustam albam et ulcerosam degenerabat).

Im 18. Jahrhundert sind die ärztlichen Mittheilungen über die Angina maligna vorerst nur spärlich, und die Krankheit scheint in den Hintergrund zu treten; indess zeigt sich im Jahre 1735 die Krankheit plötzlich auf der westlichen Halbkugel in Nordamerika, in Kingston und verbreitet sich von hier aus stetig vordringend über die englischen Besitzungen; sie zeigt sich alsbald in New-York, wo COLDEN sie genau so beschreibt, wie spanische und italienische Autoren sie geschildert haben.

Graue, schwarze Schorfe zeigen sich im Pharynx und auch die Haut des Halses, die Gegend hinter den Ohren wird in den Bereich der Erkrankung mit hineingezogen. DOUGLAS[12]) schildert aus Boston einen die Affection begleitenden Frieselausschlag, MIDLLETON[13]) beschreibt eine neue Epidemie aus New-York in den Jahren 1752—1755, erwähnt den Erstickungstod wie beim spanischen Garotillo, auch den Befund von dicken Pseudomembranen in der Trachea.

SAMUEL BARD[14]) giebt eine eingehende Schilderung der Epidemien aus dem Jahre 1770 in New-York. Die Krankheit trat ebenso als Pharyngitis mit Bildung weisser, zusammenfliessender Flecken auf Tonsillen und Pharynx, wie auch complicirt mit Laryngitis auf, um in letzteren Falle Erstickungsnoth zu machen. BARD schildert den heiseren, trockenen hohlklingenden, Husten, auch die Jactationen der unter suffocatorischen Symptomen zu Grunde gehenden Kranken. Fötor war nicht vorhanden. BARD giebt ferner an, bei 3 Sectionen weisse Beläge im Pharynx gefunden zu haben, während die Schleimhaut im Ganzen wenig entzündet und geschwollen war. In der Trachea hinab bis in die Bronchien und Lungen fand sich verdichteter Schleim, fast wie eine dicke Membran. Für die Therapie empfiehlt BARD Calomel und antiseptisch wirkende Mittel, wie Serpentaria, Contrajerva und Perurinde, überdies Gurgelwässer und Cataplasmen. — Auch

Chalmer und William Bayley geben ähnliche Schilderungen aus Süd-Carolina und aus New-York. — Colden berichtete über die Epidemie an Fothergill [15]) nach England, der daselbst in London ebenfalls eine schwere Epidemie von maligner Angina beobachtete. Grant, Huxham, Starr [16]) berichten über ähnliche Erkrankungsformen, nur dass ein Exanthem in ihren Fällen die maligne Angina begleitet, so dass es zweifelhaft wird, ob dieselben nicht Scharlach waren, oder mit Scharlach gemischte Diphtheriefälle. Huxham bemüht sich, die meteorologischen und klimatischen Beziehungen zu dem Auftreten der schweren Anginen klar zu legen. Andere Mittheilungen liegen von Robard, Henry Rumsay [17]), Thomas Denmann, Levison, Cullen vor. Bemerkenswerth ist, dass Fothergill ebenso wie Huxham davor warnen, die membranösen Auflagerungen aus dem Pharynx mit Gewalt entfernen zu wollen.

In Schweden, wo die Krankheit sich alsbald ähnlich wie in England zeigte, erhielt dieselbe den Namen »Strypsjuka« (Erdrosselungskrankheit), und Willke, Rosen v. Rosenstein, Bergius, Wahlborn, Salomon geben mehr oder weniger eingehende Beschreibungen derselben; ebenso aus Dänemark Theophilus v. Meza, der es mit einer sehr leichten Epidemie zu thun hatte, so dass man fast bezweifeln möchte, dass die seiner Beschreibung zu Grunde liegenden Beobachtungen sich wirklich auf maligne Angina beziehen. Aus den Niederlanden bringen Zaff und Keetell Darstellungen, aus denen hervorgeht, dass die Kinder unter Erstickungserscheinungen zu Grunde gingen. Zaff beschreibt von der Section eines 10jährigen Mädchen »Pelles eischaroticae et graveolentes, totam fistulam aëream ad pulmonem usque interne integentes«. [18]) In Frankreich erschien zunächst in dem Jahre 1751 eine Mittheilung von Malonin. [19]) Die Krankheit soll danach zuerst im Jahre 1743 in Frankreich aufgetreten sein, und zwar in vereinzelten Fällen, welche indess rasch und tödtlich verliefen; allmälig verbreitete sich die Krankheit weiter, indess immer nur einzelne Herde bildend, so namentlich in Pensionaten und Schulen, denen die Krankheit verderblich wurde. Chomel [20]) beschreibt 5 Todesfälle aus einem Pensionat in der Rue de Bac und erwähnt hierbei Lähmungserscheinungen am Gaumensegel und den Augenmuskeln, welche nach Abheilung der eigentlichen Halserkrankung bei den Pensionären auftraten, um in der langsamen Reconvalescenz wieder zu verschwinden. Ueber Monnier berichtet Malonin, dass dieser in St. Germain Fälle von mit weissen Belägen behafteten Anginen gesehen habe, in welchen die Erkrankten kaum von der Halsaffection Kenntniss hatten. Borden sah die Krankheit in Montpellier in den Jahren 1746, später 1758 und 1762 in Versailles und Paris. Arnaud de Nobleville in Orleans im Jahre 1747. Marteau de Grandvilliers [21]) beobachtete die Krankheit zu Aumale, schildert die weisse Haut auf dem Pharynx der Kranken, ihre Neigung zur Ausbreitung auf die Respirationswege und hält dieselbe für entschieden contagiös. Demars, Dupuy de la Poncherie, Le Pecque de la Cloture, Regnault, Teophile Bordeu beobachteten die Krankheit in den Siebenziger-Jahren in verschiedenen Gegenden Frankreichs; die locale Behandlung mit Pinselungen des Pharynx mittelst Rosenhonig und Salzsäure oder balsamischen Substanzen wird empfohlen, dem gegenüber allgemeine Behandlung mittelst Brech- und Abführmitteln, Excitantien, wie Campher, Valeriana und Theriak.

Aus Italien liegt in dieser Zeit eine bemerkenswerthe Publication von Martin Ghizi [22]) vor, der im Jahre 1747—1748 eine Epidemie zu Cremona beobachtete. Ghizi schildert die Krankheit als in zwei Formen auftretend, entweder mit Schlingbeschwerden und Geschwüren im Halse, oder ohne Schlingbeschwerden mit trockenem heiserem Husten. Letztere Form führte unter Suffocationserscheinungen den Tod herbei. Ghizi erkannte sehr wohl den Uebergang der beiden Formen ineinander durch Ausbreitung der ersteren.

Die letztere gesellte sich nach ihm in manchen Fällen der ersteren bei. Die Section ergab dann in einem derartigen Falle bei einem 4jährigen Knaben eine Membran in der Mitte der Trachea. GHIZI beschreibt überdies sehr charakteristisch die Gaumensegellähmung im Auftreten nasaler Sprache und Regurgitation flüssiger Nahrung durch die Nase.

In Portugal beobachtete in den Jahren 1749 und 1786 LOUIS SOARES BARBOSA die Krankheit, die sich mit exanthematischen Symptomen verband; auch hier werden Athemhindernisse und Heiserkeit erwähnt. In der Schweiz wurde eine Epidemie von maligner Angina im Jahre 1751 im Siementhal beobachtet und von DANIEL LANGHANS beschrieben. Charakteristisch schildert er die Athembeschwerden, den suffocatorischen Tod und ebenso die nach etwa eingetretener Abheilung des localen Processes einsetzenden Lähmungserscheinungen am Gaumensegel, mit Regurgitation der Nahrung durch Mund und Nase. Unter den Complicationen sind besonders die starken Drüsenschwellungen zu Seiten des Halses hervorgehoben.

Aus Deutschland berichtet VAN BERGEN[23]) in Frankfurt a. M. über eine Croupepidemie, die in einem beschränkten Grade auftrat und die er als Morbus truculentus infantum beschreibt. VAN BERGEN ist sich dessen genau bewusst, dass die Pseudomembran in dem pathologischen Processe gebildet wird. Er schildert: »Tubulum membranaceum, qui portio membranae tubulosae per ramos bronchiorum durante morbo generata fuit«. Andere Mittheilungen, die sich indess mehr auf Einzelbeobachtungen, als auf epidemisch sich verbreitende Diphtheriefälle bezogen, liegen noch von MICHAELIS[24]) in Göttingen, von BUCH[25]) und ZOBEL vor, welch Ersterer neben Auswerfen von membranösen Stücken noch weisse Flecken auf den Tonsillen beobachtete, während Letztere die Tonsillen und Pharynx intact sahen.

In dieser Zeit erschien von einem schottischen Arzte, HOME[26]), ein Buch, welches für die gesammte Entwicklung der Diphtheriefrage von Bedeutung wurde. Unter dem Namen Croup, welches Wort aus dem Schottischen stammt und angeblich zuerst von dem Engländer PATRIK BLAIR 1713 gebraucht worden ist, beschreibt derselbe an der Hand von 12 Beobachtungen mit mehreren Sectionsbefunden die Erkrankung des Larynx, welche unter suffocatorischen Phänomenen zum Tode führte, als eine Krankheit entzündlicher Art sui generis, deren Charakteristicum eine Pseudomembran bildende Entzündung des Larynx und der Trachea ist. Die Altersstufen von 2 bis 12 Jahren werden am meisten befallen, besonders in der kalten feuchten Jahreszeit. Die Krankheit habe nichts zu thun mit gangränösen Affectionen und Verschorfungen im Pharynx; die Therapie der Krankheit müsse demnach wesentlich antiphlogistisch sein und in letzter Linie sei die Tracheotomie bei den durch Suffocation das Leben bedrohenden Erscheinungen auszuführen. Hier vollzieht sich also zum ersten Male und auf das Bestimmteste die Trennung der pseudomembranösen Larynxaffection unter dem Namen Croup von denjenigen Krankheitsformen, wie die früheren Autoren sie beschrieben hatten, bei denen, wie bei GHIZI, der Connex zwischen suffocatorischer Laryngitis und ulceröser oder gangränöser Pharyngitis stets behauptet und hervorgehoben war. Auch der infectiöse und contagiöse Charakter der Krankheit tritt bei HOME in den Hintergrund, da dieselbe als rein entzündliche erscheint. Es darf nur erwähnt werden, dass um dieselbe Zeit die Erscheinungen des Pseudocroups von einzelnen Autoren, wie MILLAR[27]) (unter dem Namen Asthma Millari) oder RUST[28]) beschrieben wurden, und wenngleich diese Affectionen als fieberlose, frei von pseudomembranösen Entzündungen geschildert wurden, so konnte es doch nicht fehlen, dass auch den suffocatorischen Symptomen der malignen Anginen ein spasmodischer Charakter — das Auftreten von Larynxkrampf — als ursächliches Moment zugeschrieben wurde. So bereitete sich gerade unter

dem Einflusse der HOME'schen Arbeit und der neueren Mittheilungen jene verwirrende Unklarheit über die suffocatorischen Pharynx- und Larynxerkrankungen vor, welche wir noch in der ganzen weiteren Entwicklung bis in die jüngste Zeit hinein verfolgen können. Es wurde von deutschen Autoren, so namentlich von MICHAELIS [29]) in Göttingen, versucht, Klarheit zu schaffen, indem derselbe entwickelte, wie in vielen, von CULLEN und CRAWFORD unter dem Namen Cynanche stridula beschriebenen Fällen von angeblichem Croup wirkliche Angina maligna (Pharyngo-Laryngitis ulcerosa, die alte Garotillo) vorhanden gewesen sei, und wie ebenso in den Fällen, welche ROSEN und STARR beschrieben haben, zwei verschiedene Krankheitsformen sich erkennen lassen: die malignen Pharyngitiden (Anginen) und die croupöse entzündliche Laryngitis; er leugnet nicht, dass die Krankheiten nebeneinander erscheinen können, hält es aber für unmöglich, dass sie bei demselben Individuum in einander übergehen, vielmehr hält er den Croup für eine rein entzündliche, nicht contagiöse Affection, welche man antiphlogistisch behandeln müsse. gegenüber der mit adynamischen Zuständen einhergehenden Angina maligna gangraenosa. Zu ähnlichen Anschauungen bekannten sich BUCH, ZOBEL, auch WAHLBORN. [30]) Im vollen Gegensatze hierzu steht freilich die oben schon erwähnte Auffassung der Krankheitsprocesse durch SAMUEL BARD aus Amerika, welche in den verschiedenen, von früheren Autoren schon beschriebenen, von HOME als Croup bezeichneten und von MICHAELIS getrennt behandelten Krankheiten nur Varianten einer und derselben Krankheit, welche infectiösen oder contagiösen Charakters sei, anerkennt und die Unität derselben behauptet. Die Meinungsverschiedenheiten, welche sich in allen diesen Publicationen kund gaben, waren derart und augenscheinlich das Interesse an der Klärung der Auffassungen so gross, dass die Société royale de médecine in Paris im Jahre 1783 die Preisfrage stellte: »Si la maladie connue en Ecosse et en Suéde sous le nom de Croup ou Angine membraneuse existe en France?«, allerdings ohne eine entscheidende Antwort zu erhalten, denn die mit dem Preise gekrönte Schrift von VIESSEUX [31]) unterscheidet zwischen mehreren Arten von Croup, den nervösen, entzündlichen und chronischen, und ist solchermassen mehr geeignet gewesen, die Verwirrung zu steigern, als sie zu beseitigen.

Auch die dieser Zeit nachfolgenden Publicationen aus Deutschland (so von AUTENRIETH, HUFELAND u. A.) tragen denselben Stempel, selbst Croup und Pseudocroup werden augenscheinlich confundirt und über das Verhältniss der ersteren zu den malignen Anginen der schweren Epidemien früherer Zeit herrscht keine Klarheit. Einen neuen Anstoss schien die Forschung nehmen zu wollen, als Napoleon I. im Jahre 1807 aus Anlass des Todes seines Neffen, des Sohnes von Louis Napoleon, ein Preisausschreiben von 12.000 Francs für die Lösung der Frage: »Ueber die Natur und die Behandlung des Croup« erliess. ALBERS und JURINE erhielten unter 83 Bewerbern, über welche ROYER-COLLARD zu berichten hatte, den Preis, VIESSEUX, CAILLOW, DOUBLE (Ersterer ist derselbe, der schon den erwähnten Preis der Akademie erhalten hatte) eine ehrenvolle Anerkennung. Aus JURINE's Schrift ist bemerkenswerth, dass er anerkannte, dass Croup oft die epidemische und contagiöse Angina maligna der Kinder complicire, und dass davon noch die gangränöse Form der Angina zu trennen sei. Er spricht von einem unter Mitbetheiligung des Pharynx und der Tonsillen auftretenden aphthösen Croup. In sehr verhängnissvoller Auffassung glaubt er einem Larynxkrampf den tödtlichen suffocatorischen Ausgang beim Croup zuschreiben zu dürfen. Diese theilte er übrigens mit seinem Concurrenten ALBERS (Bremen). CAILLOW ist von den Genannten der Einzige, welcher die Bedeutung der Pseudomembran für die Suffocation hervorhob, und welcher auch bis zu einem gewissen

Grade die Contagiosität des Croup zugab. — Es lohnt nicht, aus der ganzen Fluth von Schriften und Abhandlungen, deren Erscheinen sich in der nächsten Folge an das Ereigniss der Preisausschreibung knüpfte, detaillirter etwas zu erwähnen; im Wesentlichen wurden die Autoren von dem Gedanken, dass es sich um rein entzündliche Vorgänge beim Croup handle, beherrscht, sofern nicht unklare neuropathologische Auffassungen und mangelhafte Beobachtungen noch dazu führten, Pseudocroup mit Croup zusammenzuwerfen. Die Beziehungen des Croup zu den malignen Anginen schienen völlig verloren gegangen.

In ein ganz neues Stadium wissenschaftlicher und klinischer Bearbeitung trat die Frage der malignen Anginen und der Verhältnisse derselben zum Croup (Homes') mit dem Eingreifen von Bretonneau. Dieser Autor beobachtete im Jahre 1818 in Tours eine dort bisher angeblich unbekannte Krankheit bei Soldaten der Legion der Vendée, die besonders an der Mundschleimhaut und dem Zahnfleisch auftrat, in einem Falle auch suffocatorisch den Tod herbeiführte. Die Krankheit verbreitete sich, herrschte in Tours bis zum Jahre 1821 und trat neuerdings in epidemischer Verbreitung im Jahre 1824 in La Ferrière auf; später in dem südlicher gelegenen Chénusson. Während die Mundaffection sich häufig mehr als jauchige, geschwürige Stomacace bei den Soldaten zeigte, traten bei den später befallenen, insbesondere jugendlichen Individuen weisse fleckige Massen am Pharynx, der Uvula, den Tonsillen auf, die sich entfernen liessen, sich indess nach kurzer Zeit wieder bildeten, grau, bräunlich bis schwarz wurden, mit starkem Fötor, Schwellungen der submaxillaren Drüsen einhergingen, auch wohl auf die Choanen, die Tuba Eustachii sich ausbreiteten und schliesslich unter Eintreten von heiserem Husten, Athembehinderung und Erstickungsanfällen den Tod herbeiführten. Das Gemeinsame aller dieser Affectionen fand Bretonneau bei den von ihm gemachten 60 Sectionen in der Bildung von Pseudomembranen, welche alle befallenen Stellen überzogen. Er gab daher der Krankheit, die er überdies mit den in den Epidemien des 17. Jahrhunderts beschriebenen malignen Anginen, auch dem Garotillo, identificirte, den Namen Diphthérite von διφθέρα, die Haut. Seine ersten Mittheilungen über dieselbe ergingen an die Academie de médecine im Jahre 1821, denen im Jahre 1826 weitere Beobachtungen folgten.[32]) Die Krankheit wird darin als specifische sui generis geschildert, einhergehend mit membranösen Ausschwitzungen, welche sich vom Pharynx auf die Nachbartheile, besonders auf die Luftwege, verbreiten; so wird dieselbe dem Croup zugehörig, welcher eigentlich nur das zweite Stadium der pseudomembranösen Entzündung darstellt. Die Krankheit kann auch die Haut an Stellen, wo dieselbe der Epidermis beraubt wird (nach Cantharidenapplication), und andere Schleimhäute als die pharyngealen befallen. Dieselbe ist völlig verschieden von der Gangrän, welche bei derselben nicht vorkomme, vielmehr geschehe der fortschreitende Zerfall der Pseudomembranen, welcher den Charakter der Gangrän erzeuge, unter dem Einflusse von Wärme und Feuchtigkeit der ergriffenen Theile. Die Affection ist auch verschieden von der scarlatinösen Angina. Die Krankheit ist contagiös, indess geschieht die Uebertragung nur durch directen Contact mit zerfallenen oder zerstäubten Membrantheilen, nicht durch die Luft. Uebertragungsversuche auf Thiere blieben erfolglos. Therapeutisch erwies sich die Antiphlogose als erfolglos, ebenso wie viele der sonst von früheren Aerzten angewendeten Mittel; dagegen schien die Application von Acid. hydrochloratum nutzbringend, auch Calomel schien von Vortheil zu sein, ebenso die Anwendung von Alaunpulver. Gegen die Suffocation wird die Tracheotomie, deren Ausführung technisch wesentlich vervollkommnet wird, empfohlen. Den Arbeiten Bretonneau's folgten alsbald diejenigen anderer französischer Autoren, welche durchwegs die

Auffassungen desselben theilten, diese durch neue Beobachtungen unterstützten und in den Details fester zu begründen versuchten. Unter denselben sind diejenigen von GUERSANT[33]), LOUIS[34]), BRICHETAU[35]), VALLEIX, BOUCHUT, VAUTHIER, RUEZ, BLACHE, GAILLARD und ganz besonders von TROUSSEAU[36]) zu erwähnen, welcher der Krankheit in der Absicht, derselben den Charakter einer specifischen Allgemeinerkrankung aufzuprägen, den Namen Diphthérie giebt. TROUSSEAU's Abhandlung enthält, soweit klinische Fragen von Gewicht zu berücksichtigen sind, in seltener Vollkommenheit alle diejenigen Details, welche bis zum heutigen Tage in der Pathologie der Diphtherie bekannt und Allgemeingut aller Beobachter geworden sind. Seiner Auffassung in der Bedeutung der Albuminurie für die Allgemeininfection des Organismus, der Paralysen sowohl des Herzens, wie der Körpermusculatur als Folgen einer stattgehabten Vergiftung des Organismus, kann selbst nach den bedeutsamen Fortschritten in der Erkenntniss der Krankheit in dem letzten Jahrzehnt kaum etwas Neues hinzugefügt werden. Auch RILLIET und BARTHEZ schliessen sich in ihrem bekannten Handbuch der Kinderkrankheiten[37]) durchaus der BRETONNEAU'schen Lehre an, so dass die einzelnen Capitel (s. Pharyngite pseudomembraneuse, pag. 244, und Laryngite pseudomembraneuse, pag. 271) stetig auf BRETONNEAU zurückgehen, und in dem berühmt gewordenen Briefe[38]) von RILLIET in Genf an BARTHEZ in Frankreich über die Behandlung des Croup durch Tracheotomie und arzneiliche Mittel giebt der Autor, wiewohl er einen einfachen (localen, nicht von schweren Allgemeinerscheinungen begleiteten) Croup von dem infectiösen (vergiftenden oder dyskrasischen) unterscheidet, noch ganz besonders seine Ueberzeugung kund, dass beide Formen »nur der Ausdruck einer und derselben Affection der Diphtherie sind, welche — obwohl in ihrem Principe immer allgemein — sich theils durch pseudomembranöse Bildungen, theils durch eine besondere Veränderung des Blutes manifestirt«. Während von Frankreich aus so in dem Begriff der pseudomembranösen Entzündungen Croup und Diphtherie untergebracht wurden, vor Allem aber augenscheinlich die klinischen Erscheinungen, Verlauf der Krankheitsformen und besonders die ätiologischen und pathogenetischen Bedingungen der Processe in den Vordergrund kamen, bereitete sich in Deutschland unter VIRCHOW's Führung an der Hand einer strengeren pathologisch-anatomischen Sonderung der Processe eine neue und schärfere Trennung derselben vor. VIRCHOW[39]) unterschied drei Formen der Schleimhautentzündung: 1. die katarrhalische, 2. die croupöse, 3. die diphtheritische. Die croupöse wird von der diphtheritischen darin unterschieden, dass die erstere ein fein geronnenes Exsudat auf der Oberfläche der Schleimhaut darstellt mit grösserem oder geringerem Inhalt junger ausgebildeter Zellen, während die letztere sich durch die Bildung eines dichten trockenen, amorphen Faserstoffes in der oberflächlichen Schicht der Schleimhaut selbst, gewöhnlich unter der Epithelialschicht auszeichnet, ohne dass eine fortgehende Organisation durch neu gebildete Zellen statthat. Dieses letztere, das diphtheritische Exsudat, ist stets nekrotisirend, und es kann die Entzündungsform geradezu als brandig bezeichnet werden. War es bei diesen Unterscheidungen VIRCHOW auch augenscheinlich wesentlich um die Wahrung der anatomischen Verhältnisse zu thun, so ist doch seither gerade von deutschen Autoren mit gewisser Vorliebe an der Trennung zwischen fibrinösem Croup, der eigentlichen diphtheritischen Angina und dem diphtherischen Croup festgehalten worden, wie dies aus den Publicationen von BOHN[40]), LIEBERMEISTER[41]), EBERT[42]) und HENOCH[43]) hervorgeht, wenngleich auch abweichende Stimmen, wie PAULI[44]), BARTELS[45]), keineswegs gefehlt haben. Auch von direct pathologisch-anatomischer Seite ist in dem letzten Jahrzehnt VIRCHOW's Eintheilung der diphtheritischen Processe nicht unangefochten geblieben. Abgesehen

davon, dass die Untersuchungen der jüngeren Zeit von WAGNER, WEIGERT, SCHWENNINGER, ZAHN, OERTEL, SCHRAKAMP, HEUBNER u. A. zu mannigfach divergirenden Auffassungen über die pathologisch-anatomischen Veränderungen bei Diphtherie und Croup selbst geführt haben, worauf wir noch des Ausführlicheren später werden zurückzukommen haben, ist insbesondere das Verhältniss des Exsudates zum Epithel der Schleimhaut und zur Schleimhaut selbst mehrfach im Gegensatze zu VIRCHOW's Aufstellungen beurtheilt und dargestellt worden.

Die immer schwerer und umfangreicher auftretende Pandemie hat aber in den letzten Jahrzehnten seit den erwähnten Publicationen überdies eine ganz ungeheure und für den Einzelnen fast kaum mehr übersehbare Literatur zur Pathologie und Therapie der Diphtherie in fast allen Culturländern gezeitigt. Es kann hier nur Einzelnes davon Erwähnung finden, soweit nicht die ätiologische Seite in Frage steht, welche mit dem Beginn der wissenschaftlichen Bakteriologie ein eigenes Gebiet ausmacht. Wir erwähnen aus Frankreich die vortrefflichen Arbeiten von MAINGAULT [46]) und ROGERS [47]) über diphtherische Lähmungen; Ersterer giebt über 90 Fälle von Lähmungen Bericht, davon 12 mit tödtlichem Ausgange. ISAMBERT [48]) berichtet über eine Epidemie in Paris im Jahre 1855 und macht hierbei neuerdings Unterschiede zwischen mehreren (5) Formen von maligner Angina, wenngleich bei allen die gleichen mikroskopischen und chemischen Eigenschaften von ihm und ROBIN constatirt wurden. FAURE (1854), PERRATI, PALEY (1858), PERRY, BOUTIN, RANQUE, REVILLOND (1859) bringen Abhandlungen über diphtherische Lähmungen; COURTY [49]) (Montpellier, 1863), LANDAU, TUEFFERT, GINGIBERT, LAMY u. A. bringen ausgiebige Darstellungen von Epidemien, die entweder in einzelnen Districten oder in den Hospitälern Frankreichs zur Beobachtung kamen. MILLARD, GARNIER, MICHEL PETER [50]), OULMONT [51]) u. A. geben Berichte über secundär auftretende und andere Krankheitsformen, wie Masern, Rötheln, Scharlach, Typhus, complicirende Diphtherieerkrankungen. BESNIER, VACHER, FOURNIER bringen detaillirtere Mittheilungen über den Verlauf von Diphtheriefällen in Paris. LASSÈGUE [52]) scheidet unter dem Namen Angine diphthéroide eine mildere Form der Diphtherie von der schweren Form in allerdings unklarer Weise und LABADIN-LAGRAVE und BOUCHUT [53]), ROBINSON BEVERLEY [54]) berichten über Herzaffectionen und Thrombose bei Diphtherie. Begreiflicherweise sind auch die therapeutischen Vorschläge bei den genannten französischen Autoren überaus mannigfach. Von BRETONNEAU an wird die locale Behandlung in den Vordergrund gebracht, Pinselungen mit Salzsäure, Jodtinctur, Aetzungen mit Natr. causticum, Arg. nitricum, Insufflationen mit Alaun, Tannin, Theereinstäubungen, Eisbehandlung werden der Reihe nach empfohlen, aber auch der antiphlogistischen Behandlung, unter BROUSSAIS' Einfluss entstanden, fehlt es nicht an Anhängern, wenngleich dieselbe mehr und mehr verdrängt und der roborirenden neben der localen Platz gegeben wurde. CAYLA [55]) empfiehlt die Hydrotherapie, JOHANNET, GRAND BOULOGNE, LACAZE die Eisbehandlung, DUCHENNE, ROGER, MAINGAULT empfehlen Elektricität gegen die Lähmung. Die an sich grosse Bedeutung aller dieser umfassenden Leistungen auf dem Gebiete der Diphtheriefrage seitens der französischen Autoren wird indess in neuester Zeit noch überboten durch die Studien in der wesentlich von deutschen Autoren angebahnten ätiologischen Richtung, auf welche noch zurückzukommen sein wird. — Aus der italienischen Literatur ist neben einigen Mittheilungen über eine Epidemie in Florenz von MORELLI [56]) besonders ein Referat von FARALLI [57]) für die Società medico-fisica bemerkenswerth, in welchem eine Reihe wichtigster, die Pathogenese und Pathologie der Diphtherie und des Croup betreffender Fragen im Einzelnen beantwortet werden. Croup und Diphtherie werden hier im Wesentlichen als einheitliche

Krankheit bezeichnet, wenngleich nicht in Abrede gestellt wird, dass auch ein primärer, laryngo-trachealer, entzündlicher Croup vorkommt; es wird dies Verhältniss der localen Affection zur Allgemeinerkrankung von FARALLI dahin gedeutet, dass die Diphtherie vom Hause aus eine Allgemeinkrankheit sei, welche mit hohem Fieber einsetzt, unabhängig von der Geringfügigkeit des localen Processes, während andere Aerzte allerdings die gegentheilige Meinung ausdrücken, dass von dem localen Processe aus die Allgemeininfection des Organismus eingeleitet werde. Bei der Frage der localen Behandlung werden Cauterisationen verworfen. DONATI, TAMBORINI, DELL AQUA [58]), MASSEI u. A. geben Berichte über Epidemien in einzelnen Districten Italiens zumeist mit prophylaktischen und therapeutischen Vorschlägen. Eine von der Akademie der Medicin in Spanien gekrönte Preisschrift von MANUEL IGLESIAS verdient weiterhin Erwähnung, in welcher die Beziehungen der neu aufgetretenen Angina maligna pseudomembranacea zu dem alten Garotillo erörtert werden und darauf hingewiesen wird, wie auch bei Garotillo zwei verschiedene Formen der Krankheit, eine mehr pseudomembranöse mit festen Exsudaten, wie beim Croup der Neuzeit, und eine schwere, mit Gangrän und Verjauchung einhergehende, der malignen Diphtherie entsprechend, aufgetreten seien. Aus Portugal eine Reihe von Arbeiten von ANTONIO MARIA BARBOSA [59]) mit sehr ausgiebigen epidemiologischen Mittheilungen und therapeutischen Vorschlägen, darunter insbesondere die Empfehlung der Schwefelblumen in Einblasungen gegen die Diphtherie. Die Arbeiten sind durch J. B. ULLERSPERGER'S [60]) Referate in dem Journal für Kinderkrankheiten wesentlich der deutschen Aerztewelt zugängig geworden. — Aus der englischen Literatur liegen neben älteren Mittheilungen von MACKENZIE [61]), in welchen der pseudomembranöse Charakter der malignen Angina und der tödtliche Ausgang durch Suffocation hervorgehoben wurde, die bedeutungsvollen Arbeiten von WADE und ERNST HART, ferner eine monographische Arbeit von GREENHOW [62]) vor mit zahlreichen epidemiologischen Nachrichten und bemerkenswerthen ätiologischen Notizen über Auftreten und Verbreitung der Krankheit. Auch RADCLIFFE, SANDERSON, SMITH, BALLARD, CROSS u. A. bringen zahlreiche Publicationen, darunter den Bericht von RADCLIFFE [63]) über eine seitens der Londoner Epidemiological Society 1858 angestellte Sammelforschung. WILLIAM JENNER, HERMANN WEBER, FISHER, REEVES, WEST, HILLIER, JOHNSON, BROWNING, WYNN u. v. A. bereichern ebensowohl die Pathologie durch specielle Mittheilungen, wie sie bemüht sind, die Therapie der Krankheit zu fördern. Bemerkenswerth vor Allem ist aus den englischen Arbeiten die von WADE [64]) in Birmingham geförderte Kenntniss der die Diphtherie complicirenden Albuminurie und Nierenaffection. In der Therapie bewegt man sich in den in den französischen Arbeiten skizzirten Kreisen. — Aus der holländischen Literatur ist eine Mittheilung von B. J. STOCKVIS [65]) mit zahlreichen epidemiologischen und statistischen Daten bemerkenswerth. — Ueber Norwegen und Schweden bringen KJERULF, THORESEN Mittheilungen, und neuerdings in einem sehr umfangreichen Werke AXEL JOHANNESSEN. [66]) Aus THORESEN'S Arbeit ist die klare Auffassung über die vom localen Herde ausgehende Allgemeininfection und Intoxication des Organismus bemerkenswerth, während er die Paralysen nur als einfache Schwächezustände, nicht als Lähmungen auffasst. JOHANNESSEN'S Arbeit [67]) (s. Arch. f. Kinderhk. XII, pag. 315) verbreitet sich ebensowohl über den Gang der Epidemien in Norwegen, wie auch über alle einzelnen Fragen der Uebertragbarkeit. Ein ähnlicher Bericht liegt von WAERN [68]) über das Auftreten der Diphtherie und Bräune in Schweden vor. — Aus der russischen Literatur finden sich epidemische Berichte von BRENNER, FROEBELIUS [69]), KRONENBERG [70]), v. MEYDELL, STOICO JORDANOFF (1876) über mörderische Epidemien in Südrussland im Jahre 1869 in der Umgebung von Balta, Mittheilungen von ARNHEIM [71]),

Reitz, Botkin, Filatoff und die umfassende Arbeit von Rauchfuss [72]) über den Croup in Gerhardt's Handbuch der Kinderkrankheiten. — In der amerikanischen Literatur ist neben zahlreichen epidemiologischen Darstellungen und Berichten von Daniel Slade, Bell, Fourgeaud, Williamson, Yewell ganz besonders auf die bedeutsamen Arbeiten von Abraham Jacobi [73]) hinzuweisen. Bis in die neueste Zeit sind amerikanische Autoren wesentlich an der Fortentwicklung unserer Kenntnisse über Diphtherie mitbetheiligt gewesen, wie die stetig sich wiederholenden Discussionen über den Gegenstand in den Publicationen der amerikanischen ärztlichen Gesellschaften. insbesondere der pädiatrischen Gesellschaft und eine jüngste Zusammenstellung amerikanischer Arbeiten von H. Welch [74]) erweisen. In den letzten Jahren ist von Amerika aus durch O'Dwyer jene mit dem Namen der Intubation belegte, ursprünglich von Bouchut in Paris angebahnte Behandlungsmethode. welche mit der Tracheotomie in ernste Concurrenz zu treten sich anschickt, eingeführt worden. Die Literatur dieser Behandlungsmethode, von Waxham, Ranke, Widerhofer, Bókai u. v. A. stetig und fortlaufend gefördert, nimmt bis zum heutigen Tage einen wesentlichen Theil der gesammten Publicationen über Diphtherie und Croup in Anspruch. Die dauernd und fast ohne Unterbrechung seit ihrer pandemischen Verbreitung in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und der Schweiz auftretenden Diphtherieepidemien haben begreiflicherweise gerade in diesen Ländern die Literatur fast in das Unabsehbare anschwellen lassen. Schon aus der Zeit ihres erneuten Auftretens im Anfange der Fünfziger-Jahre im Osten Deutschlands liegen Publicationen von Olshausen [75]), Bohn [76]), Möller [77]) vor. Ihre Weiterverbreitung über das übrige Deutschland zogen alsdann Mittheilungen von Hauner (München), Steiner & Neureutter (Prag), Förster (Dresden), Ebert (Berlin), Hennig (Leipzig), Küchenmeister (Dresden), Lewin (Berlin), Veit (Berlin), Bartels (Kiel), Demme und Hagenbach in der Schweiz u. v. A. nach sich. Es kann auf den über diese Arbeiten gegebenen Bericht in Franz Seitz's Diphtherie und Croup, Berlin bei Grieben (pag. 154 ff.), auch auf die zusammenfassende Arbeit von Monti: »Croup und Diphtherie im Kindesalter« (Wien 1884, bei Urban & Schwarzenberg, Wien) verwiesen werden. Es ist schon oben hervorgehoben worden, wie gerade Virchow's Einfluss es war, der die Trennung von Croup und Diphtherie als zwei wenigstens in ihrem anatomischen Charakter verschiedene Krankheitsformen in Deutschland aufrecht erhalten liess. Selbst Henoch, welcher vom klinischen Gesichtspunkte aus das Bestehen eines diphtheritischen Croups vertheidigte, hat sich bis in die letzte Zeit von dem Bestehen eines genuinen, fibrinösen. nicht diphtheritischen, sondern rein entzündlichen Croups nicht losreissen mögen. In seinem Lehrbuche sowohl, wie bei den verschiedensten Gelegenheiten in den Discussionen der Berliner medicinischen Gesellschaft über den Gegenstand hat er nach dieser Richtung hin auf das Bestimmteste seine Meinung geäussert. Ebenso wie nach der epidemiologischen Seite hin. waren auf rein pathologischem Gebiete in der Diphtheriefrage stetig am lebhaftesten in der Mitarbeit, den französischen Forschern kaum nachgebend. deutsche Autoren, und so ist es gekommen, dass auch in der jüngsten Phase der Geschichte der Diphtherie, die man als die ätiologische oder bakteriologische bezeichnen kann, diese stetig mit französischen im Wettstreit an der Arbeit sind das dunkle Gebiet der Pathogenese und der Heilung der Krankheit zu erschliessen. Bis in die letzte Zeit hat die Therapie trotz aller Mühen kaum über den kurz skizzirten Standpunkt der französischen Autoren hinauskommen können; selbst die überraschenden antiphlogistischen, antipyretischen und antizymotischen Producte der modernen chemischen Arbeit. von der Carbolsäure angefangen, haben nichts Erspriessliches zu fördern vermocht. Es lohnt nicht, der Unzahl von Mittheilungen von Berufenen und

Unberufenen auf diesem Gebiete Erwähnung zu thun. Keine einzige bringt einen wesentlichen Fortschritt. Erst in jüngster Zeit beginnt sich mit der Einführung der von BEHRING inaugurirten Blutserumtherapie eine erfolgreichere Episode vorzubereiten. Noch sind wir indess im Anfange der Beobachtungen und an der Hand der Geschichte wird die Entwicklung dieser jüngsten Frucht der Arbeiten abzuwarten sein. Dies führt unsere Geschichte auf das Gebiet der parasitären Auffassung der diphtheritischen Erkrankung, von welcher die BEHRING'sche Lehre ihren Ausgangspunkt genommen hat.

Die Diphtherie wurde schon in den vorangegangenen Jahrhunderten als eine übertragbare, contagiöse Krankheit angesehen; im 19. Jahrhundert hatte BRETONNEAU nachdrücklichst auf die Contagiosität der Krankheit hingewiesen, welche auch seither kaum mehr ernstlich angefochten werden konnte, wenngleich die directen Uebertragungsversuche der damaligen Zeit erfolglos blieben. Unter dem Einflusse der HENLE'schen [78]) Lehre vom Contagium vivum als Quelle der Infectionskrankheiten und der darauf folgenden Arbeiten PASTEUR's über die Gährungserreger war es wohl naheliegend, auch für die Diphtherie auf einen derartigen lebenden Krankheitserreger zu fahnden. So begreift es sich, dass im Jahre 1858 LAYCOCK [79]) die Diphtherie als ein Product des Oidium albicans, welches im Pharynx wuchert, erklärte, eine Auffassung, welcher von THOMAS HILLIER [80]) widersprochen wurde, der im Gegensatze zu LAYCOCK den Leptothrix buccalis in den Pseudomembranen nachwies, dessen Anwesenheit als unschuldiger Parasit auch unter normalen Verhältnissen im Munde erwiesen werden konnte. Um dieselbe Zeit behauptete N. JODIN [81]) in Frankreich, dass in den Croupmembranen Pilze vorhanden seien, welche die Erkrankung des Pharynx und Larynx erzeugen und dieser Anschauung schlossen sich alsbald F. P. DEMARTIN und ALPH. BOUCHÉ DE VITRAY [82]) an. In England traten der Reihe nach WADE, HARLEY, W. JENNER, RANSOM gegen WEST WALKER für die parasitäre Auffassung des Croup und der Diphtherie ein. Im Jahre 1861 beschrieb LABOULBÈNE parasitische Gebilde in den Pseudomembranen. Alsbald traten auch deutsche Stimmen für die parasitäre Auffassung der Diphtherie ein, BUHL [83]), LETZERICH [84]), HALLIER [85]) beschrieben Pilze in Pseudomembranen und Organen diphtherischer Kranken und an Diphtherie Verstorbener. Im Jahre 1865 will A. TIGRI [86]) in Siena im Hospital St. Maria della Scala bei einer an Diphtherie verstorbenen Frau ein Cryptogam gefunden haben, über welches er 1867 der Académie de médecine de Paris Mittheilung machte; er hielt den gefundenen Pilz für die Ursache der Diphtherie. 1868 traten M. OERTEL [87]), C. HUETER [88]) und C. TOMMASI mit Befunden über Mikroorganismen in den Pseudomembranen, Lymphbahnen, Blutgefässen und Organen bei Diphtherie hervor, auch Impfversuche wurden von den Autoren angestellt. Weitere Versuche zur Uebertragung der Diphtherie erfolgten von TRENDELENBURG [89]) an Kaninchen und Tauben, welche insoweit erfolgreich waren, dass er bei einigen der Thiere pseudomembranöse Entzündungen der Trachea und der Kropfschleimhaut (bei einer Taube) erhielt, welche Art von Versuchen weiterhin von OERTEL mit positiven Erfolgen fortgesetzt wurde. Es begann aber unter dem Eindruck derartiger erfolgreicher Versuche der Streit um die Specifität der beschriebenen und weiterverimpften Mikroorganismen, an welchem sich in experimentellen und pathologisch-anatomischen Studien BILLROTH [90]), EBERTH [91]), WASSILOFF [92]), RECKLINGHAUSEN [93]), LEBER [94]), STROHMEYER [95]), HUETER [96]), MARKUSE [97]), DOLESCHENKOW [98]) u. A. betheiligten. Die Meinung der Mehrzahl der Autoren ging dahin, dass es sich um die Wirkung nicht specifischer, der Fäulniss zugehöriger Mikroorganismen handle, welche diphtherieähnliche und gangränescirende Erkrankungsherde erzeugten. Auf der anderen Seite wurde selbst dem constanten Befunde von Mikroorganismen in pseudomembranösen und diphtheritischen Gebilden die

Bedeutung, dass in denselben die Krankheitserreger zu suchen seien, abgesprochen, dieselben wurden vielmehr nur als accidentelle Befunde und Begleiter der eigentlichen Krankheit angesehen. In diesem Sinne äusserten sich SENATOR [99]), LELOIR [100]), EVERETT [101]), CORNIL. [102]) Mit angeblich durchaus positiven Befunden von Mikroorganismen, welche auch als die Krankheitserreger von ihnen angesprochen und mit welchen Cultur- und Impfversuche an Thieren vorgenommen wurden, traten weiterhin LETZERICH [103]), KLEBS [104]) und ROSENBACH [105]) auf, ohne indess zu sicheren Ergebnissen gelangen zu können. Die Culturmethoden waren noch so weit rückständig und wenig vollkommen, dass die Erzielung von Isolirung von Mikroorganismen und von Reinculturen nicht möglich wurde. Es war dies der KOCH'schen Aera vorbehalten, in welcher mit der Verwendung fester und durchsichtiger Nährböden für die Cultur und Isolirung der Mikroorganismen ROBERT KOCH eine neue Welt der Forschung erschloss. Auf dem II. Congress für innere Medicin zu Wiesbaden beschrieb KLEBS [106]) in den Membranen von Diphtheriekranken eigenartige stäbchenförmige Mikroorganismen, welche er neben den früher von ihm geschilderten als die Erreger einer besonderen Form von Diphtherie ansprach. HEUBNER [107]), dessen Arbeit über experimentelle Diphtherie zu einem sicheren Schluss über die parasitären Erreger der Krankheit nicht geführt hatte, bemängelte mit anderen Rednern (KÖRTE, LEUBE, LICHTHEIM, LEITZ) den von KLEBS gegebenen Befund. — 1884 beschrieb FRIEDRICH LÖFFLER [108]) mit aller Bestimmtheit einen der Diphtherie zugehörigen, in Stäbchenform auftretenden Mikroorganismus, welcher rein gezüchtet werden konnte und mit hoher Wahrscheinlichkeit, wenn auch nicht mit Bestimmtheit als Erreger der Diphtherie angesprochen wurde. Die Arbeit ist der Ausgangspunkt der gesammten Diphtherieforschung der jüngsten Zeit geworden und wird uns noch ausgiebiger zu beschäftigen haben. LÖFFLER schilderte alsbald auch noch einen anderen, dem als pathogen dargestellten ähnlichen, nicht pathogenen Bacillus, den er mit dem Namen Pseudodiphtheriebacillus [109]) belegte und der weiterhin von HOFFMANN [110]) genauer studirt wurde. In der Folge beschäftigten sich mit dem Studium des Diphtheriebacillus FLÜGGE, WYSSOKOWITSCH, CORNIL, BABES, D'ESPINE und MARIGNAC, ROUX, ORTHMANN, KOLISKO, PALTAUF, ZARNIKOW, SÖRENSEN, ESCHERICH, BECK, OERTEL, A. BAGINSKY, CONCETTI u. A. m. Wir werden auf diese Arbeiten in der Frage der Pathogenese der Krankheit eingehender zurückkommen und erwähnen nur, dass nach den vorliegenden überwältigenden Thatsachen kein Zweifel mehr bestehen kann, dass es LÖFFLER geglückt ist, in dem nunmehr nach ihm und KLEBS als KLEBS-LÖFFLER-Bacillus beschriebenen Mikrooganismus den wahren Erreger der Krankheit gefunden zu haben. Auch beim Croup ist derselbe wiedergefunden (BAGINSKY, CONCETTI), so dass damit wenigstens für die zur Beobachtung gekommenen Fälle die so lange discutirte ätiologische Einheit der beiden Krankheitsformen gänzlich ausser Frage gestellt ist. Am bedeutsamsten für die ganze weitere Entwicklung unserer Anschauungen über die Diphtherie wurde die von LÖFFLER selbst, sodann von BRIEGER und C. FRAENKEL und von ROUX und YERSIN erwiesene Thatsache, dass der KLEBS-LÖFFLER'sche Bacillus in der Bouilloncultur ein tödtlich wirkendes Gift erzeuge, welches, in geringeren Gaben zur Verwendung kommend, auch Lähmungen macht, analog denjenigen, welche bei den an Diphtherie erkrankten Kindern zu beobachten sind. Die Erscheinungen der Diphtherie sind solchermassen selbst bis in die feineren Nuancen der Erkrankungen zu reproduciren. Dass die gewonnene Kenntniss begreiflicherweise für die Fragen der Contagiosität, des Contagienschutzes durch Isolirung der Kranken, Antisepsis, Desinfection etc. höchst bedeutungsvoll geworden ist und Anlass zu gesetzgeberischen Massnahmen gegeben hat (Polizeiverordnung in Berlin über Anzeigepflicht ansteckender Krankheiten,

über Transport von Kranken u. s. w.), ist begreiflich. Sie hat aber auch dazu beigetragen, der Therapie der Krankheit eine andere, als bisher möglich erschienene Wendung zu geben. Von der Grundanschauung ausgehend, dass dem specifischen Gifte gegenüber auch eine specifisch wirkende Heilkraft entgegengesetzt werden müsse, und die Erfahrungen PASTEUR's zu Hilfe nehmend, dass man mit Einbringung abgeschwächter Gifte oder Producte gewisser Mikroorganismen in den thierischen Organismus denselben gegen sonst tödtliche Giftmengen derselben Art so schützen könne, dass er nicht mehr gefährdet wird, kam BEHRING auf den Gedanken, die Körperflüssigkeiten derartig giftfest (immun) gemachter Organismen als Schutzmittel gegen die Vergiftung und eventuell als Heilmittel nach schon stattgehabter Vergiftung zu verwenden. Nach einer Reihe umfassender und mit grossem Scharfsinn geführter Untersuchungen begann BEHRING [111]) die bisher nur an Thieren erprobten Methoden der specifischen Behandlung, mittelst des Blutserums immun gemachter Thiere diphtherieinficirte Thiere zu heilen, auch bei Menschen zu verwenden. Mit dem Blutserum von Thieren, welche durch die Einführung sehr stark potenzirten diphtheritischen Giftes hochgradig giftfest gemacht sind, wird versucht, Heilwirkungen bei diphtherieerkrankten Menschen zu erreichen. BEHRING, WERNICKE, EHRLICH [112]), ARONSON [113]), ROUX sind an dem Ausbau dieser serumtherapeutischen Methode beschäftigt.

Schlag auf Schlag drängen sich die Mittheilungen über die gewonnenen Heilergebnisse in diesem Augenblicke, während Gegner ebenso die Grundlagen der ganzen Heilmethode zu erschüttern versuchen, wie sie die bisher veröffentlichten Heilerfolge anzufechten bemüht sind, auch nicht ermangeln, auf Schädigungen des menschlichen Organismus durch die Einführung des antitoxischen Heilserums hinzuweisen. Eine Hochfluth der Literatur hat mit diesem Inhalte begonnen und noch ist gar nicht abzusehen, wie der heftig geführte Kampf enden wird. Freilich wohl werden bisher den günstig erscheinenden Berichten von gut beobachtenden Praktikern immerhin nur unzureichende theoretisirende Bedenken entgegengehalten. — BEHRING, KOSSEL, WASSERMANN, EHRLICH, BAGINSKY, KATZ, KÖRTE, ROUX, WIDERHOFER u. A. m. stehen auf der einen, der Serumtherapie günstigen, LIEBREICH, SCHLEICH, GOTTSTEIN, HANSEMANN, BONNEFIN, CONCETTI auf der derselben ungünstigen, gegnerischen Seite. Es darf übrigens nicht unerwähnt bleiben, dass zwischen BEHRING und BUCHNER [114]) über die theoretischen Grundanschauungen der »Blutserumtherapie« der Diphtherie eine noch bis jetzt nicht geschlichtete Controverse besteht.

Aetiologie und Pathogenese.

»L'angine pharyngienne diphthérique se rencontre dans toutes les saisons, sous tous climats,« schreibt TROUSSEAU, und Aehnliches haben vor ihm schon viele aus der Geschichte der Diphtherie uns bekannt gewordene Autoren geschrieben, auch BRETONNEAU. Die Geschichte der Pandemien der Diphtherie lehrt ohne Weiteres die Berechtigung dieser Behauptung. Kein Land, weder der wärmeren, noch der kälteren Zone zugehörig, ist von Diphtherie frei geblieben, und wenn es nach den jüngeren epidemiologischen Berichten scheinen will, als ob Länder kälterer Zonen mehr als diejenigen der wärmeren heimgesucht werden, so darf nur an die furchtbaren Epidemien Spaniens erinnert werden, welche der Krankheit den Namen Garotillo eingebracht haben, oder an die Namen Morbus aegyptiacus oder syriacus, welche darauf hinweisen, dass in warmen Zonen die Krankheit in die Erscheinung trat.

Aus der statistischen Uebersicht von F. GODARD und A. KIRCHNER [115]) erkennt man die Verbreitung der Krankheit in den wichtigsten Städten

Europas. Es zeigte sich die Sterblichkeit an Diphtherie auf 10.000 Einwohner in der Zeit von 1877—1890 in:

Christiania	15,9	Bukarest	8,0
Dresden	14,6	Amsterdam	7,9
Berlin	13,8	Kopenhagen	7,8
Warschau	12,8	Wien	7,7
München	11,2	Anvers	4,9
Paris	9,1	Gand	3,9
Stuttgart	8,7	Brüssel	3,7
St. Petersburg	8,5	London	3,7
Bern	8,5	Liège	3,2
Stockholm	8,4		

Man erkennt, wie die drei nordischen Städte Christiania, Petersburg, Kopenhagen sehr wesentlich in der Betheiligung an der Diphtheriemortalität differiren, ebenso die fast unter gleichen Breiten gelegenen Städte London, Paris und Berlin, so dass die mehr nördliche oder südliche Lage des Ortes ohne Einfluss erscheint.

Auch die Höhenlagen der Ortschaften machen keinen Unterschied. In der Schweiz, wie im Flachlande, in den Cordilleren, wie in der Umgebung der Sahara erscheint die Krankheit in epidemischer verheerender Ausbreitung. Wie Tschudi berichtet, ist die Diphtherie in Peru, in der Sierra bei einer Höhenlage von 8000—10.000 Fuss sehr häufig, und ebenso findet sie sich in epidemischer Verbreitung in den Sumpfgebieten Italiens, wie sie nach den Angaben von Bartels in den sumpfigen Niederungen von Schleswig-Holstein auftritt. — Die Krankheit zeigt, wie sich nicht leugnen lässt, eine gewisse Beziehung zur Jahreszeit, die indess nicht weiter geht als dahin, dass die Frequenz der Erkrankungen, vielleicht auch die Schwere derselben in den kühleren Jahresmonaten etwas grösser ist als in den wärmeren. Hirsch [116]), der im Ganzen hier sehr vorsichtig und skeptisch urtheilt, bringt eine Zusammenstellung von 124 Epidemien von kürzerer Dauer und geringerer Ausdehnung, deren Akme 24mal in den Sommer, 38mal in den Winter fiel, und auch aus den Morbiditäts- und Mortalitätsdaten in Epidemien einzelner Orte, die Hirsch zusammenstellt, geht hervor, dass das Minimum der Ziffern in die wärmeren, das Maximum in die kälteren Monate fällt. Von Villareal wird aus Spanien, von Alaymo aus Italien, Mazier aus Frankreich, Kunze in Deutschland Aehnliches berichtet, während Trousseau, Bouillon-Lagrange, Morcell und Nesti, Seitz u. n. A. jeden Einfluss der Jahreszeit auf den Gang der Epidemien leugnen. Immerhin liegen interessante Daten nach dieser Richtung auch von Berlin aus vor. Schon aus den Jahren 1886—1888 wurde in der Festschrift für den internationalen medicinischen Congress darauf hingewiesen, dass in der Zeit von November bis Januar ein Ansteigen der Mortalitätszahlen an Diphtherie sich kundgab, während sich von Februar an ein Absinken markirt, das, bis Juni fortschreitend, in diesem Monate das Minimum erreichen lässt. In einer neueren Zusammenstellung aus den Jahren 1881—1886 hat auch Virchow [117]) constatiren können, dass immer die kalte Jahreszeit diejenige ist, welche die grösste Steigerung der Erkrankungs- und Todesfälle (in Berlin) mit sich bringt. Auch für Basel, aus welcher Stadt neuerdings Emil Feer [118]) eine Zusammenstellung bringt, geht hervor, dass das Maximum der Erkrankungen (582 Fälle) in den Jahren 1875—1891 auf den Januar fällt; von Januar findet alsdann eine stetige Abnahme statt bis zum September, wo das Minimum (196 Fälle) erreicht wird. Von October bis December zeigt sich ein rasches Ansteigen. Feer kommt zu dem Schlusse, dass in der von ihm in's Auge gefassten Beobachtungszeit in Basel die Zahl der Diphtheriefälle stets hauptsächlich von den Jahreszeiten abhängig war. Allerdings constatirt auch er für 3 Jahre, in welchen eine besonders starke Ausbreitung

der Krankheit statt hatte, noch in den Sommermonaten eine heftige Verbreitung der Krankheit. Aus Monti's l. c. pag. 136 und den von ihm citirten Angaben Zitt's geht ebenfalls hervor, dass das Maximum der Erkrankungen in die kältere Jahreszeit fällt. Welche Einflüsse hierbei geltend werden, ist fraglich; dass es nicht die feuchtkalte Luft allein ist, welche zur Wirkung kommt, geht schon daraus hervor, dass vielfach aus anderen Städten über Epidemien berichtet wird, deren Akme in die heisseste Jahreszeit fiel (so aus Paris im Jahre 1841, s. bei Hirsch oder in die Zeit hoher Trockenheit; ich selbst habe in dem heissen Sommer 1868 eine schwere Diphtherieepidemie in der Provinz Sachsen erlebt. Somit liegen die Verhältnisse derart, dass eine directe Beziehung zwischen dem Krankheitserreger der Diphtherie und den Witterungsverhältnissen, den Wärmegraden und den Sättigungsgraden der Atmosphäre für Feuchtigkeit nicht bestehen. So sind die schon aus dem Jahre 1869 datirenden Untersuchungen Pappenheim's [119]) ebenso wie neuere von Brühl und Jahn [120]) nicht im Stande gewesen, mit Exactheit die angeblichen Beziehungen zu erweisen. Während Pappenheim vor Allem die Luftfeuchtigkeit und die von dieser abhängigen Verdunstungsquanta des Organismus für die Erkrankungen an Diphtherie verantwortlich machen wollte, haben Brühl und Jahn den Nachweis führen wollen, dass das Maximum der Sterblichkeit an Diphtherie zwischen den niedersten Isothermen (34.7 ‰ bei 6—7° C.), das Minimum zwischen den höchsten Isothermen (10.6 ‰ bei 11—12° C.) auf 10.000 Lebende berechnet, liegen, wobei sie die erheblichen Schwankungen der Mortalität innerhalb der Isothermen aus dem Sättigungsdeficit der Luft glaubten erklären zu können. Es soll das Sterblichkeitsmaximum an Diphtherie und Croup auf jene Gegenden fallen, wo eine weniger gleichmässige Jahrestemperatur und Feuchtigkeit der Luft vorhanden wäre, das Minimum auf Gegenden mit mehr warmer, trockener Luft mit im Ganzen gleichmässigerer Jahrestemperatur und Feuchtigkeit. Rahts hat sich gegen die statistischen Aufstellungen der genannten Autoren schon gewendet und Johannessen (l. c.) hat für Norwegen die Abhängigkeit der Diphtherieerkrankungen von Witterungseinflüssen abgelehnt. Das Gleiche ist in der jüngst erschienenen Arbeit von Flügge [121]) geschehen. Die immerhin bemerkenswerthe Beeinflussung des Ganges der Diphtherieerkrankungen durch die Jahreszeit, wie solche von Kaiser [122]) in Berlin constatirt wurde, und wie auch ich dieselbe seit nunmehr vier Jahren in der Aufnahmsziffer der Erkrankten im Kaiser und Kaiserin Friedrich-Kinderkrankenhause in Berlin constatiren kann, scheint also eine nur indirecte zu sein, die möglicherweise darauf beruht, dass in der Zeit der wärmeren Witterung die eigentlichen Erkältungskrankheiten, welche katarrhalische Affectionen der Halsorgane erzeugen und so die Pharyngealschleimhaut für ernstere Erkrankungen disponiren können, seltener sind; vielleicht aber auch darauf, dass in der Sommerszeit die hygienischen Bedingungen des Lebens Aller, aber ganz besonders der minder begüterten Bevölkerungsschichten besser sind, dass insbesondere der Contact der vorzugsweise disponirten Kinderwelt durch den Aufenthalt im Freien beschränkt wird.

Dass die hygienischen Bedingungen der Wohnungen sowohl durch Art und Beschaffenheit der Wohnungen selbst, wie durch das dem einzelnen Bewohner zugetheilte Raummass für die Entwicklung der Diphtherie bedeutungsvoll sind, geht aus vielen älteren und neueren Beobachtungen hervor. Feuchtigkeit des Untergrundes und der Wände wird von vielen Autoren als begünstigendes Moment der Diphtherie angesehen; so wird behauptet, dass Diphtherie sich besonders leicht in Häusern entwickelt, die Ueberschwemmungen ausgesetzt waren, und aus dem Jahre 1864 bringt Gran in Sontra (s. bei Seitz) Bericht über eine derartige Epidemie. Neubauten mit

noch feuchten Wohnungen sollen die Erkrankung an Diphtherie begünstigen; schon GREENHOW weist auf derartige Beobachtungen hin, wenn er gleich sonst nicht den Einfluss der Wohnungen gelten lassen will. HEUBNER hat den gleichen Einfluss für Leipzig, ALTSCHUL für Prag erwiesen. PAULI, RAUCH, ZIELKE u. v. A., neuerdings auch FEER, halten ebenfalls feuchte Wohnungen für ein disponirendes Moment der Diphtherie; auf der anderen Seite wird jeder derartige Einfluss geleugnet (JAFFÉ u. A.). Ich kann nicht leugnen, dass ich nach Beobachtungen in neuerbauten Stadttheilen Berlins auch zu der Annahme hinneige, dass das Diphtherievirus gern in Neubauten, welche noch feucht erscheinen, zur Entwicklung komme; im Einzelnen kann ich dies freilich nicht beweisen. Schmutz in den Wohnungen, Anhäufung von fauligen Producten in der Umgebung der Wohnungen, Eindringen von Canalgasen oder fäcalen Gasen aus fehlerhaften Abortanlagen in die Wohnräume erscheinen nach vielen Aufzeichnungen als begünstigende Momente der Krankheit. Es kann hier auf Mittheilungen von CRIGHTON, JACKSON, HIGHET, CARLSEN, MONTI, JÖRSBERG u. v. A. (s. bei FEER, l. c. pag. 68 und SEITZ, l. c. pag. 281) verwiesen werden, während auf der anderen Seite von FLÜGGE (l. c. pag. 419) und jüngstens von A. JACOBI auf die Unhaltbarkeit derartiger Behauptungen hingewiesen wird. Dicht gedrängtes Wohnen beeinflusst ganz zuverlässig die Verbreitung der Krankheit; davon kann man sich in grossen Städten dauernd und stetig überführen; es sind stets die stark bevölkerten, von ärmeren Leuten bewohnten Stadtgegenden, in welchen die Diphtherie ihren Hauptsitz hat; auch für Basel giebt FEER dies an; es gilt aber noch viel mehr für die grossen Städte, wie Berlin, Paris, Wien u. a. (s. Mittheilungen von ALBU, BOUILLON-LAGRANGE, HART u. A. m.). Dies schliesst nun freilich nicht aus, dass selbst schwere Diphtherieerkrankungen bei den besten Wohnungsbedingungen zur Beobachtung kommen; es darf nur an die tödtlichen Erkrankungen in fürstlichen Häusern erinnert werden. Bei Alledem muss doch auch von FLÜGGE nach dessen jüngsten Untersuchungen in Breslau und von KAISER in Berlin der wesentliche Einfluss der Armuth für die Verbreitung zugestanden werden. Die Krankheit haftet, wie BARTELS [123]) hervorhebt und auch von anderen Beobachtern berichtet wird (JOHANNESSEN, M. LUDWIG [124]), FEER), mit ausserordentlicher Zähigkeit an einzelnen Häusern, ja selbst an einzelnen Zimmern (an Dielenfugen. FÖRSTER); ich selbst habe dieselbe mit erschreckender Tödtlichkeit in derselben Localität (Inspectorwohnung in einer Kaserne) nach zwei Jahren ihre Opfer holen sehen, so dass die Haftbarkeit kaum oder nur sehr schwierig austilgbar erscheint. Aehnliches berichtet aus der Findelanstalt in Wien F. SCHLICHTER [125]), wo monatelanges Haften des Diphtherievirus an einzelnen Zimmern trotz peinlichster Reinigung und Desinfection der Räume constatirt werden konnte; allerdings ist die Haftbarkeit in hellen, sonnigen, gut durchlüfteten Räumen nicht so beträchtlich, so dass es selbst in derartig gut gebauten Krankenanstalten gelingt, trotz vielfacher Einschleppung von Diphtheriefällen stets wieder der Krankheit Herr zu werden.

Ausserordentlich bedeutungsvoll für die Frage der Verbreitung der Diphtherie ist das Alter. Die Diphtherie kann in jedem Lebensalter auftreten und Todesfälle bei Erwachsenen, selbst bei alten Leuten, gehören nicht gerade zu den Seltenheiten, datiren doch BRETONNEAU'S erste Studien aus Kasernen von erkrankten Soldaten, indess ist die Krankheit doch recht und echt eine Kinderkrankheit. Die Disposition des kindlichen Alters für dieselbe ist sehr gross; sie ist relativ gering für Kinder im ersten Lebensjahre, wächst aber im zweiten Lebensjahre und erhält sich auf beträchtlicher Höhe in der Zeit bis zum Abschluss des fünften Lebensjahres, um von da an zuerst langsamer, später rapider abzusinken; in vorgeschritteneren Lebensjahren ist die Disposition eine geringere. Auch die

Mortalität der Krankheit wird sehr wesentlich von dem Alter beeinflusst. SEITZ (l. c. pag. 284) giebt im Einverständniss mit wohl allen übrigen Autoren an, dass die Zahl der Opfer von der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres bis zum 3. Jahre zunimmt, dass sich die Sterblichkeit noch bei einiger Abnahme im Vergleich zu den ersten Lebensjahren immerhin gross zeigt vom vollendeten 3. bis zum 6. Jahre, dass sie dagegen vom 3. bis zum 6. Lebensjahre schon erheblich und noch mehr vom 10. bis zum 15. Jahre abnimmt. KALISCHER giebt aus den Jahren 1875—1880 an, dass in Preussen die Diphtherie bei Kindern im ersten Lebensjahre als Todesursache nur $^1/_{30}$ (aller Todesfälle) betrug, dagegen $^1/_7$ aller Todesfälle im Alter von 1—2 Jahren, $^1/_4$ aller Todesfälle im Alter von 2—3 Jahren, $^1/_3$ aller Todesfälle im Alter von 3—5 Jahren, etwas mehr als $^1/_4$ aller Todesfälle im Alter von 5—10 Jahren, circa $^4/_{11}$ aller Todesfälle im Alter von 10—15 Jahren.

Man sieht also, dass die Diphtherie den Kindern im Alter von 3 bis 5 Jahre am verderblichsten ist, da sie fast $^1/_3$ aller Todesfälle ausmacht. Es kann diese Thatsache aus allen Ländern constatirt werden; allerdings ergiebt sich nach den Aufstellungen von BRÜHL und JAHN (l. c.), dass die Landkinder im ersten Lebensjahre relativ hoch an der Diphtheriemortalität betheiligt sind, gegenüber den Stadtkindern, im Verhältniss von 108 : 56 auf 10.000 Lebende, so dass die Disposition der Landkinder schon im ersten Lebensjahre gross erscheint, indess wird die Richtigkeit dieser Angabe von KALISCHER wegen möglicher Fehler in der diagnostischen Feststellung der Krankheit gerade bei der jüngsten Altersstufe angezweifelt; immerhin geht aber auch aus den Feststellungen von BRÜHL und JAHN hervor, dass das Maximum der Disposition für Erkrankung und Tod an Diphtherie in der Altersstufe von 1—5 Jahren liegt.

Mein Beobachtungsmaterial im Kaiser und Kaiserin Friedrich-Kinderkrankenhause in Berlin (s. die betreffenden Jahresberichte) ergiebt innerhalb 3 Jahren unter 1080 Diphtheriekranken: 33 im Alter bis zu 1 Jahr, 461 im Alter von 1—4 Jahren, 481 im Alter von 4—10 Jahren, 105 im Alter von 10 bis 15 Jahren, was also ebenfalls den Angaben der anderen Autoren entspricht.

Das Geschlecht spielt in der Aetiologie der Krankheit keine Rolle; Knaben und Mädchen erkranken ziemlich gleichmässig. Dies wird wohl von allen Beobachtern bestätigt. In meinem Krankheitsmaterial ergab sich aus der Beobachtungszeit von 3 Jahren eine Aufnahmsziffer von 531 Knaben und 536 Mädchen, so dass auch dieses die Angaben anderer Autoren bestätigt.

Die Constitution ist ein an und für sich in der Beurtheilung zu sehr schwankender Factor, um ihn bei der Aetiologie in Mitrechnung nehmen zu können. Im Ganzen darf wohl behauptet werden, dass Kinder von zarter Beschaffenheit, von schwächlichem Körperbau eher und häufiger an Diphtherie erkranken als stattliche und robuste, indess sind letztere ebenfalls nicht verschont, und gar oft sieht man die blühendsten und kräftigsten Kinder, mitunter mehrere von gleich stattlicher Körperbeschaffenheit aus derselben Familie, von der Krankheit hinweggerafft werden. Vorausgegangene Erkrankungen, Erschöpfungszustände disponiren unzweifelhaft für Diphtherie; ganz besonders aber chronisch-katarrhalische Affectionen des Nasenrachenraumes, Schwellungen der Tonsillen und des cervicalen Lymphdrüsenapparates; so ist auch die jüngst von ESCHERICH[126]) hervorgehobene specifische, durch Invasion anderer Bakterien vorbereitete Empfänglichkeit zu verstehen. Leichter erkranken auch Kinder mit sehr engem Pharynx, als solche, deren Pharynxanlagen weiter sind; leicht erkranken Kinder, welche von gewissen anderen Affectionen ergriffen sind; so disponirt die Erkrankung an Morbillen ganz ausserordentlich zur Diphtherie. FEER weist (l. c. pag. 48) auf gewisse constante Beziehungen zwischen Erysipelas und Diphtherie hin; beide Krankheitsformen sollen einen gewissen Parallelismus in den Monats-

curven zeigen, und auch DEMME will ähnliche Beobachtungen gemacht haben. Wir können von unserem Krankheitsmaterial nicht das Gleiche behaupten, dagegen ist uns bei Kindern, welche an irgend welchen Lähmungen (Poliomyelitis, spastische Cerebro-Spinalparalyse, Hemiplegien) leiden, eine geradezu erschreckende Disposition für Diphtherie aufgefallen. Bei Hausinfectionen im Krankenhause waren fast immer derartig erkrankte Kinder diejenigen, welche mit unter den ersten von Diphtherie heimgesucht wurden.

Ob unter den Nationalitäten in der Disposition zu Diphtherie Unterschiede bestehen, ist schon um deswillen zweifelhaft, weil, wie wir aus der Geschichte der Epidemien erkannt haben, kaum je ein Land von der Krankheit verschont geblieben ist. Es dürfte deshalb die von HIRSCH (l. c.) citirte Angabe amerikanischer Autoren, dass in mehreren Epidemien die Negerkinder trotz der ungünstigen Lebensverhältnisse derselben von der Krankheit verschont geblieben sind, doch wohl nur entweder auf besondere Zufälligkeit oder auf irrthümliche Beobachtungen zurückzuführen sein. Dass Juden ebenso wenig, wie STOCKVIS angiebt, eine besondere Disposition, oder wie FELIX (l. c. nach seinen Beobachtungen in Bukarest) behauptet, eine besondere Immunität gegen Diphtherie zukommt, kann Jedermann, der in jüdischer Bevölkerung Praxis zu üben Gelegenheit hat, erfahren.

Von der höchsten Bedeutung ist bei einer Krankheit von so excessiver pandemischer Verbreitung und so tragischer Mortalität wie die Diphtherie die Frage ihrer Verbreitungsweise. Die Uebertragbarkeit der Krankheit von Person zu Person ist schon durch die sorgfältigen Beobachtungen BRETONNEAU's so sichergestellt worden, dass man schier bewundern muss, wie neue Zweifel jemals wieder darüber aufkommen konnten. BRETONNEAU bezweifelt nur eine andere Möglichkeit der Uebertragung als diejenige durch den directen Contact einer Schleimhaut oder der der Epidermis beraubten Haut mit diphtherischem Secret; dies aber vorausgesetzt, hält er die Krankheit für unzweifelhaft übertragbar. TROUSSEAU (l. c.) sagt, indem er sich überdies auf die Angabe BRETONNEAU's bezieht: »Quant à la contagion de la diphthérie, si un instant on a pu le nier, si un instant on a oublié les observations de nos devanciers, celles de ROSEN entre autres, et bien longtemps avant lui celles de CORTÉSIUS, de WEDEL etc., personne aujourdh'ui ne saura le contester.« — Er führt hierbei noch zum Beweise eclatante Beispiele der Uebertragung unter Familiengliedern an. Ganz in gleicher Weise urtheilen HENRI ROGER und MICHEL PETER[127]): »Le caractère contagieux de l'angine diphthérique épidémique est généralement reconnu«; und ebenso RILLET und BARTHEZ. — Schon frühzeitig lernte man kennen, dass, wenn ein Familienglied an Diphtherie erkrankte, die anderen sehr bald von der Krankheit ebenfalls heimgesucht wurden, und es wurde sogar eine Incubationsdauer von etwa 2—7 Tagen festgestellt. MICHEL PETER constatirte die Uebertragung von Bett zu Bett auf ein Kind im Krankenhause, und ihm war schon wohl bekannt geworden, was auch TROUSSEAU betont, dass selbst die leichten Fälle die Krankheit verbreiten und durch Contagion schwere erzeugen können, und dass auf solche Weise die Krankheit eine Specificität zeige wie Syphilis und Variola. Auch auf die Verbreitung der Krankheit durch den Contact der Kinder in der Schule und auf Spielplätzen ist vielfach hingewiesen; ebenso auf die Uebertragung durch Küssen, Benutzung von Ess- und Trinkgeschirren, von Spielzeug u. dergl. mehr; auf die Haftbarkeit an Möbeln, Teppichen, Kleidern u. s. w.

Freilich wohl standen der Auffassung der Contagiosität der Krankheit die von TROUSSEAU (l. c.) und PETER selbst erfolglos gemachten Inoculationsversuche mit diphtherischem Material an Menschen gegenüber. Die Krankheit wurde seitdem zum wenigsten für nicht inoculabel gehalten. — Dennoch sprachen weiter für die directe Uebertragbarkeit der Krankheit die leider an Aerzten vielfach beobachteten, selbst tödtlichen Infectionen, von denen

diejenigen von BLACHE, VALLEIX, ADAMS, GILLET und zahlreichen Anderen historisch bekannt geworden sind, während viele andere, insbesondere an jungen Aerzten gemachte Beobachtungen sich der Berichterstattung entzogen haben, indess in den betheiligten ärztlichen Kreisen die Auffassung von der Uebertragbarkeit zur Gewissheit erhoben. — Dass dieselbe durch directen Contact mit Kranken sicher besteht, dass sie auch, wie erwähnt, durch Mittelspersonen, durch Gegenstände, welche mit Kranken in Berührung gekommen sind, mit höchster Wahrscheinlichkeit möglich ist, ist alsbald durch die fortschreitende Erkenntniss von dem Wesen der Krankheit und der Beschaffenheit des Krankheitserregers den Beobachtern nahe gebracht worden.

Es ist oben schon in der Darstellung der Geschichte der Literatur der Diphtherie darauf hingewiesen worden, dass eine Reihe von Autoren den parasitären Ursprung der Krankheit glaubten erwiesen zu haben. Derartigen zweifelhaften Behauptungen und angeblichen Funden kann jetzt, nachdem wir in den Besitz der sicheren und wissenschaftlich fest gegründeten Methoden des Nachweises parasitärer Krankheitserreger durch ROBERT KOCH gelangt sind, nur historischer Werth beigelegt werden. — Wir übergehen deshalb die verfehlten Untersuchungen von HALLIER, TALAMON u. A. und beginnen mit dem Hinweis von BUHL auf das constante Vorkommen eines Pilzes bei Diphtherie, welcher die Epithelialschicht durchsetzt und durchwuchert, aber so klein ist, dass er Unkundige zu dem falschen Schlusse verführt, dass das untersuchte Object einen völligen körnigen Gewebszerfall andeute.

Es folgen die 1868 von HUETER und TOMMASI CRUDELI [128]) gemachten Angaben, dass sich in diphtherischen Membranen ebenso wie im Blute Diphtherischer kleinste, rundliche, in Bewegung befindliche Körperchen befinden, welche nach Verimpfung in die Rückenmusculatur von Thieren in 20—40 Stunden den Tod der Thiere herbeiführen. Wir haben schon erwähnt, dass sich später die Mehrzahl der Autoren, und zwar mit Recht, gegen die Specificität der Körperchen sowohl wie der durch Uebertragung erzeugten Krankheit aussprachen und dieselben für die Träger septischer Infection erkannten.

Aehnlichen Befunden begegnete OERTEL [129]); indess beschreibt derselbe kleine, etwas oval gestaltete pflanzliche Mikroorganismen, die er Mikrococcus nennt, von der Länge = 0,001—0,0015 und von der Breite = 0,0003 Mm.; die oberflächlich liegenden zeigen eine Länge = 0,0042, eine Breite = 0,0011 Mm. Da, wo dieselben mehr vereinzelt liegen, sind sie paarig verbunden, selten an mehrgliederigen Ketten, torulaartig. In grössere Massen gelagert, liegen sie dicht und untrennbar an einander und in eine Gallertmasse eingelagert, so dass sie eine Colonie bilden. — Diese Körperchen finden sich nicht allein in den Membranen, in Nestern, Streifen und blasenartig aufgetriebenen Hohlräumen derselben, in Alveolen, sondern auch in den Lymphgefässen der Mucosa, dem Lymphgefässnetze der Lymphdrüsen, in den Lymphdrüsen, den inneren Organen, besonders in den Nieren. Die Impfung auf Thiere mit pseudomembranösen Massen ergab die Möglichkeit der Uebertragung und in einem Falle die Erzeugung einer Pseudomembran in der Trachea eines Kaninchens. OERTEL glaubt nach diesen Untersuchungen, sicher den Infectionsträger der Diphtherie gefunden zu haben — auf dessen Existenz überdies auch TRENDELENBURG nach Thierversuchen glaubte hinweisen zu können, da er unter 68 Uebertragungsversuchen mit diphtherischem Material 11mal pseudomembranöse Entzündungen der Trachea, einmal der Kropfschleimhaut einer Taube erzielt hatte —, meint indess doch, dass es sich bei der Diphtherie ursprünglich nur um eine locale, durch die »Fäulnisshefe«, Mikrococcus, erzeugte Erkrankung handle, von welcher aus eine »allgemeine Infection« inducirt wird, die Krankheit sei als eine »allgemeine Infectionskrankheit zu bezeichnen, in der die allgemeine Infection von der örtlichen

bedingt und unterhalten wird«. — Es folgten Thierversuche von MARCUSE[130]), die kein bestimmtes Resultat für oder wider die Specificität des parasitären Inhaltes der diphtherischen Membran hatten und nur mit einiger Willkür nach der specifischen Seite vom Autor gedeutet wurden, da derselbe bei Impfungen mit fauligem Blut zu ähnlichen Läsionen gelangte, wie wenn diphtherisches Material verimpft worden war.

NASSILOFF[131]) constatirte auf dem Wege mikroskopischer Durchforschung diphtherisch befallener Epiglottis- oder Schildknorpelschleimhaut, dass Pilze ursprünglich besonders die oberflächlichsten Schichten der entzündeten Partien einnehmen, in den Epithelien sitzen, welche verändert erscheinen, während unter dem Epithel eine Schicht von Eiterkörperchen folgt; an ihre Stelle tritt jedoch bei weiterer Steigerung des pathologischen Zustandes eine Ablagerung von Fibrin.

Die Pilzlage gehe auch, wenn die diphtherische Membran sich ablöst, unter dieselbe in die unterste Epithellage oder in das eigentliche Gewebe der Mucosa. Danach glaubt der Autor, dass die Pilzentwicklung bei Diphtherie das Primäre sei, und dass in ihr die Ursache der Nekrose, der diphtherischen Veränderung überhaupt gelegen sei. Zu ähnlichen Resultaten gelangte EBERTH.[132])

Aus einer grösseren Reihe der nun folgenden, wesentlich dasselbe Ziel verfolgenden Untersuchungen haben wir oben schon Einiges erwähnt. Es erübrigt darauf hinzuweisen, dass von LETZERICH (l. c.), GRAHAM-BROWN[133]), KLEBS und EPPINGER[134]), ROSENBACH[135]), WOOD und FORMAD[136]) zum Theil Culturversuche, zum Theil Impfversuche an Thieren ausgeführt wurden mit Mikroorganismen, welche aus diphtherischen Membranen oder aus Blut oder auch aus den Organen diphtherisch verstorbener Kinder entnommen waren. Es gelang Keinem der Genannten, aus den in den Culturen gewonnenen Mikroorganismen, die in Form und Wachsthum sich stets verschieden und mannigfach gestalteten, einen einheitlichen und mit specifischer Wirkung ausgestatteten Krankheitserreger der Diphtherie zu isoliren; die Impfresultate variirten ebenso in der Allgemeinwirkung auf den thierischen Organismus wie in der Art der localen Herde, die erzeugt wurden. Auch ergaben eingehende anatomische Untersuchungen von FÜRBRINGER[137]) des Weiteren im Gegensatze zu der Mehrzahl der genannten Autoren, dass die von denselben angeblich in den Nieren, selbst im Harnsecret (LETZERICH), gefundenen Mikroorganismen sich wenigstens in den Nieren von an Diphtherie verstorbenen Kindern gar nicht vorfanden.

HEUBNER gelang es sodann in einer experimentellen Studie ebenfalls nicht, den Krankheitserreger der Diphtherie zu entdecken; seine Versuche führten vielmehr dahin, zu erweisen, dass es möglich ist, auch ohne specifische Krankheitskeime durch künstlich gesetzte Circulationsstörung und Schädigung der Gefässe auf Schleimhäuten croupös-diphtherische pathologische Producte zu erzeugen.

Trotz der so aufgewendeten ganz ausserordentlichen Mühe war thatsächlich die Frage nach dem Krankheitserreger der Diphtherie so gut wie gar nicht weiter gerückt; und doch hatte an der Hand der praktisch klinischen Erfahrungen mehr als je vorher in dem Bewusstsein der Aerzte der Gedanke Platz gegriffen, dass ein solcher, ein specifischer, vorhanden sein müsse. — Im Jahre 1882 machte nun KLEBS auf dem Congresse für innere Medicin in Wiesbaden die Mittheilung, dass er zwei verschiedene Formen von Diphtherie unterscheide, die eine früher von ihm beschriebene infectiöse Form, selbst mit Absetzung hämorrhagischer Veränderungen, und eine andere ausgebreitet locale Form mit geringeren Allgemeinerscheinungen. Während er für jene die Bedeutung des früher von ihm beschriebenen Mikrosporon diphtheriticum als Krankheitserreger nochmals betonte, beschrieb er bei der letzteren Mikroorganismen von »bacillärer Bildung«.

Es sind kurze, schmale Stäbchen, welche regellos in der oberflächlichen Schicht der diphtherischen Membran, wie eingebettet in einer Gallerte zu liegen scheinen, und zwar liegen dieselben zunächst in Zellen; allmälig bilden sie dichtgedrängte Haufen, die miteinander verschmelzen und schliesslich eine zusammenhängende Membran von Schizophyten an der Oberfläche der Faserstoffschicht bilden. Sie sind schmal und gleichmässig lang und erreichen im Ganzen kaum die Grösse der Tuberkelbacillen. In diesen Stäbchen beschreibt KLEBS überdies Sporen. — Die Fälle von Diphtherie, bei welchen diese Stäbchen sich fanden, entbehrten im Uebrigen der wesentlichen sonst der Diphtherie zugeschriebenen Organveränderungen. Leber, Milz, Nieren zeigen dieselben nicht, und die Kinder sterben zumeist an der Verbreitung des Processes auf Bronchien oder an entzündlichen Veränderungen der Lungen. KLEBS wies gleichzeitig auf gewisse andere klinische Differenzen der beiden Diphtherieformen, das seltenere Auftreten von Lähmungen bei der letzteren, das Vorhandensein schwerer Darmveränderungen inbesondere an den PEYER'schen Haufen hin und gab überdies eine eingehende Beschreibung der diphtherischen Pseudomembran und der Art der Entstehung derselben bei dieser Erkrankung. — Die von dem Autor seinem Funde zugetheilte Deutung wurde vielfach in der Discussion bestritten. — Im Jahre 1884 erschien alsdann die Arbeit von LÖFFLER [138]), in welcher nach einer Untersuchung von 27 Diphtheriefällen der Autor den Schluss zieht, dass die Befunde in den verschiedenen, ohne Auswahl untersuchten Fällen einen einheitlichen Charakter nicht haben. Man hat zunächst eine Gruppe von Fällen mit dem Befunde kettenbildender Kokken zu unterscheiden. Bei dieser fehlen die Pseudomembranen. Auf der entblössten Schleimhautoberfläche oder in einem spärlichen zelligen Exsudate liegen lange Ketten ziemlich grosser Mikrokokken, welche sich nicht auf die Oberfläche beschränken, sondern in der Form von keil- und zungenartigen Haufen in das Gewebe eindringen, hinter sich Nekrose zurücklassend. Die Aehnlichkeit dieser Mikrokokkenhaufen mit denen, welche auch bei anderen Infectionskrankheiten vorkommen, wo sie unzweifelhaft accidenteller Bedeutung sind, veranlasst LÖFFLER, dieselben auch hier nicht als Krankheitserreger, sondern als Complication der Diphtherie aufzufassen, und es ist bemerkenswerth, dass es gerade Fälle von Scharlachdiphtherie waren, bei welchen diese Mikroorganismen vorkommen. — Die zweite Gruppe von Fällen zeigt in Pseudomembranen die KLEBS'schen Stäbchen. »Es sind typische Diphtheriefälle, bei welchen sie vorkommen, mit dicken Pseudomembranen auf den von enorm erweiterten und prall gefüllten Gefässen durchzogenen Schleimhäuten des Rachens, des Larynx und der Trachea. — Unterhalb der die Oberfläche der Pseudomembran in regellosem Wirrwarr bedeckenden, aus verschiedenen Arten bestehenden Bakterienmassen findet man die in kleinen Häufchen angeordneten, mit Methylenblau sich ausserordentlich intensiv färbenden Stäbchen. Die Schicht der Membran führt zumeist zahlreiche Zellen. Da, wo die Stäbchen nach Innen aufhören, hört auch der Zellenreichthum der Membran auf; es folgt eine breite fibrinöse, nur wenige Zellen enthaltende Schicht, welche die grösste Dicke der Pseudomembran ausmacht, direct auf den erweiterten Blutgefässen der Schleimhaut aufliegt und keine Bakterien mehr enthält.« — LÖFFLER schildert des Weiteren ebenso die Reincultur der Kokken wie der Stäbchen; letztere wuchsen überraschend gut auf Blutserum in Brutöfen bei 37° C., — und zwar am besten auf einem Blutserum, welches enthielt 3 Theile Kälber- oder Hammelblutserum, 1 Theil neutralisirter Kalbfleischbouillon, 1% Pepton, 1% Traubenzucker, $^1/_2$% Kochsalz — in Form eines dicken, weisslichen Ueberzuges auf der Serumfläche. — Die rein cultivirten Stäbchen sind unbeweglich, färben sich äusserst schnell und intensiv mit Methylenblau. Sie sind theils gerade, theils gebogen, sie

sind durchschnittlich ebenso lang wie Tuberkelbacillen, doch etwa doppelt so dick. Die grösseren sind hier aus einzelnen Gliedern zusammengesetzt. Da, wo die Glieder zusammenstossen, bemerkt man häufig leichte knotige Verdickungen. Häufig sieht man die Pole der Stäbchen intensiver gefärbt wie die Substanz der Stäbchen selbst; die Stäbchen entfärben sich schnell mit Jodlösungen, während die Pole intensiv blau gefärbt bleiben; einzelne Stäbchen haben dann eine gewisse Aehnlichkeit mit einem Hantel. Höchst wahrscheinlich hat KLEBS diese dunklen Punkte für Sporen gehalten; indess können dieselben nicht für solche angesehen werden. Die Stäbchen scheinen circa 3 Monate lebensfähig zu bleiben und bedürfen zu ihrer Entwicklung einer über 20° C. liegenden Temperatur. Auf Gelatine wachsen die Stäbchen in sonderbaren bizarren Formen bei circa 20—21° C., auf Kartoffel gar nicht. Impfversuche an Thieren ergaben, dass Mäuse und Ratten refractär waren, dagegen Meerschweinchen ganz ausserordentlich empfindlich. Dieselben starben, nachdem sie nach der Impfung weniger lebhaft geworden waren, ihre Haare sich gesträubt hatten, die Impfstellen geschwollen waren, unter zunehmender Schwäche in 3—7 oder 8 Tagen. Der Sectionsbefund war stets der gleiche: An der Impfstelle grauweisslicher, fibrinähnlicher Belag, in dessen Umgebung Röthung der Haut, geringes Oedem. In beiden Brusthöhlen eine reichliche Menge wässeriger, röthlich gefärbter Flüssigkeit, die Lungen zeigen vereinzelte, braunrothe, derbe Partien. Linke Herzkammer enthält dunkles, flüssiges Blut, beide Vorkammern schwarze Gerinnsel, Leberzeichnung deutlich, Nieren und Nebennieren rothfleckig, stark blutüberfüllt. Milz normal. In der Trachea feinblasiger Schaum. Rachen frei. Nur an der Impfstelle Bacillen, zum Theil innerhalb der Eiterzellen. — Es gelang bei weiteren Impfungen bei Meerschweinchen und Kaninchen, in der Trachea und im Conjunctivalsack Entzündungen mit derbfibrinöser Ausschwitzung zu erzeugen. In den inneren Organen fehlten die Bacillen auch bei so behandelten Thieren stets. LÖFFLER glaubt überdies, die Todesursache für die geimpften Thiere in einem von den Bacillen in loco producirten und von da aus in den Körper aufgenommenen chemischen Gifte suchen zu dürfen. Im Blute bildet sich dieses Gift nicht, da man grosse Dosen der Bacillen in die Blutbahn injiciren kann und die Thiere dennoch gesund bleiben. Hühner und Tauben zeigten auch nicht annähernd die Empfänglichkeit für die Bacillen wie kleine Vögel, indess beobachtet LÖFFLER bei einer Taube und ebenso bei einem Huhn Lähmungen der Extremitäten 4 Wochen nach der Erkrankung, die er glaubte als echte diphtherische Lähmung auffassen zu können. LÖFFLER giebt nach allen diesen Beobachtungen und Erfahrungen zwar zu, dass der stricte Beweis damit noch nicht geführt sei, in dem Bacillus den Krankheitserreger gefunden zu haben, indess stellt er die Möglichkeit, dass dem dennoch so sei, als nicht ausgeschlossen hin. — LÖFFLER [139]) bestätigte in weiteren Untersuchungen die in dieser ersten vortrefflichen Arbeit niedergelegten Resultate; insbesondere begegneten ihm neben 21 frischen und typischen Fällen von Diphtherie, bei welchen allen er den Bacillus fand, einige andere, die besonders beweisend erschienen; so fand er unter Anderem den Bacillus auf einer diphtherischen Magenschleimhaut an den diphtherisch veränderten Stellen, so auch in einem Falle von Diphtherie des Conjunctivalsackes u. s. w.

Vor Allem aber waren es alsbald eine grössere Reihe von rasch aufeinander folgenden Untersuchungen von Autoren verschiedener Nationen, aus welchen die Bestätigung der LÖFFLER'schen Angaben resultirte. Wir erwähnen von diesen Arbeiten den Nachweis von Bacillen und diphtherischen Membranen bei WYSSOKOWITSCH, BABES (in 42 Fällen), D'ESPINE (in 14 Fällen), während in 24 nicht diphtherischen Fällen der Bacillus fehlte, BRIEGER und FRAENKEL in 22, ROUX und YERSIN in 15 Fällen (15mal), ESCHERICH in 22 Fällen

(21mal), Orthmann (in 16 Fällen 14mal). Zarniko in 20 Fällen 18mal, Sörensen in 10 Fällen, Kolisko und Paltauf in 50 Fällen, Prudden (12 Fälle 1891), Welch und Abbot, v. Hoffmann-Wellenhoff (in 8 Fällen 6mal), Spronc, Wintgens und Doels in 3 Fällen; Beck in 18 Fällen 18mal, dagegen in 10 an Angina simplex[140]) erkrankten niemals, ebenso auch nicht bei Gesunden; es fanden ferner den Bacillus auf einer diphtherisch gewordenen Vesicatorwunde Heubner, auf der diphtherischen Conjunctiva (Babes, Kolisko und Paltauf), auf der diphtherischen Lippe (d'Espine und Maringnac). Während alle diese Untersuchungen, welche an einem zwar zerstreuten, wenngleich ausgiebigen Krankheitsmaterial gemacht wurden, die Angaben Löffler's zu stützen vermochten, gingen Roux und Yersin[141]) in Paris mit einer methodischen Untersuchung jedes einzelnen diphtherieverdächtigen Falles, welcher in das Hôpital des enfants malades eingeliefert wurde, vor und constatirten bei 61 unter 80 Fällen den Bacillus, bei welchen der Verlauf die Diagnose Diphtherie bestätigte, während bei 19 Fällen, welche den Bacillus vermissen liessen, auch weiterhin sich herausstellte, dass die Krankheit nicht Diphtherie war. Hierbei stellte sich in einzelnen Fällen heraus, dass selbst da, wo es zu keiner Bildung von Pseudomembranen gekommen war, der Bacillus aber nachweisbar war, die Krankheit weiterhin mit dem Charakter der Diphtherie verlief, während in anderen mit pseudomembranösen Bildungen einhergehenden (besonders 3) Fällen, wo der Bacillus vermisst wurde, durch den leichten Verlauf der Nachweis geführt werden konnte, dass die Krankheit nicht diphtherischer Natur war. — Gleichzeitig mit den methodischen Untersuchungen von Roux und unabhängig von denselben nahm ich Anlass, der Frage über die Bedeutung des Bacillus für die Pathogenese der Diphtherie näher zu treten, und so sind seither an dem mir verfügbaren Krankenmaterial des Kaiser und Kaiserin Friedrich-Kinderkrankenhauses in Berlin die Untersuchungen methodisch geführt worden. Schon aus der ersten Serie der von uns publicirten Fälle ergab sich 68mal bei 93 Fällen die Anwesenheit des Diphtheriebacillus mit schwerem diphtherischen Verlauf der Krankheit, bei den anderen 25 Fällen, welche den Bacillus[142]) vermissen liessen, war (mit Ausnahme eines Falles) der Verlauf günstig und frei von den schweren charakteristischen Folgen der Diphtherie. Die Fortsetzung dieser Untersuchungen führte zu dem gleichen Resultat. Unter 370 Patienten zeigten 332 den Löffler'schen Bacillus bei charakteristisch diphtherischem Verlauf der Krankheit, 44 liessen den Bacillus vermissen, davon war nur 1 Fall dennoch für Diphtherie seinem Verlauf nach verdächtig, die übrigen völlig frei von dem die Diphtherie charakterisirenden Krankheitsbilde. Seither ist etwa noch einmal soviel Krankenmaterial in unseren Händen gewesen und die fortgesetzten Untersuchungen bestätigen das einmal Gefundene bis zur fast absoluten Sicherheit. — Es sind seither noch ähnliche Untersuchungen von William Booker, Smith, Henry Koplik, W. Hallock Park, Concetti[143]), Fehr[144]) u. A. gemacht. Im Wesentlichen stets mit dem gleichen Resultat. Jüngst aus Amerika von W. Hallok Park und Albert L. Beebe[145]) gegebene Berichte über tausende derartiger Untersuchungen, welche von Welch (l. c.) zusammengefasst und ergänzt wurden, lassen trotz der Mängel, die derartigen Massenuntersuchungen wegen der Ungleichheit des Materials und der Unkenntniss über den klinischen Verlauf der Einzelfälle anhaften müssen, ebenfalls ganz unzweifelhaft erkennen, dass echte Diphtherie in der weitaus überwiegend grossen Anzahl der Fälle an die Anwesenheit des Klebs-Löffler'schen Bacillus geknüpft sei. — Es kann sonach als sichergestellt erachtet werden, dass die typische epidemische Diphtherie eine Krankheit ist, deren pathologische Producte durch den Bacillus Klebs-Löffler erzeugt werden. Der Bacillus Klebs-Löffler ist der Krankheitserreger, und es ist die sichere Diagnose der Krankheit zu stellen, wenn mit dem

klinischen Bilde des Localaffectes und mit den klinischen Symptomen der Krankheit auch der mikroskopische und bakteriologische Nachweis des charakterisirten Bacillus gelingt. Es kann hierzu ergänzend erwähnt werden, dass es mir und meinem Assistenten Stamm[146], ebenso wie Concetti[147]) und Park[148]) gelungen ist, auch bei einer Anzahl Fällen von Rhinitis pseudomembranacea und bei primärem Croup den Diphtheriebacillus nachzuweisen, so dass die ätiologische Identität dieser Affectionen mit der echten diphtherischen Erkrankung wenigstens für eine gewisse Reihe von Fällen ausser Zweifel ist. Erst in der allerjüngsten Zeit haben Hansemann, Liebreich, Rosenbach, Gottstein u. A. wieder versucht, die pathogene Bedeutung des Bacillus Löffler für die Diphtherie anzufechten. Allerdings mit völlg unzureichenden Gründen.

Es wäre hier wohl der Platz, die Methode, deren man sich zum bakteriologischen Nachweis des Diphtheriebacillus Klebs-Löffler zu bedienen hat, einzuschalten. Am zweckmässigsten und sichersten erscheint die von d'Espine und Marignac[349]) angegebene. Es wird ein Stück des diphtherischen Belages aus dem Pharynx mittelst vorher ausgeglühter Pincette entnommen und dasselbe behufs Abschwächung von solchen Mikroorganismen, welche den Diphtheriebacillus zu begleiten pflegen, in 2%iger Borsäurelösung (es genügt auch steriles destillirtes Wasser) für einige Minuten abgespült, alsdann wird das so vorbereitete Präparat auf Löffler'schem Blutserum (s. oben) in mehreren Reagensgläsern nach einander ausgestrichen, in den Brutofen bei 37° R. eingebracht und bis zur Auskeimung (in der Regel 10—12—14 Stunden) stehen gelassen. — Von dem ausgekeimten Bacillus werden Trockenpräparate mit Methylenblaufärbung gemacht, und es wird an der charakteristischen Form und Lagerung der Bacillus festgestellt. — Bei noch zweifelhaften Fällen geht man durch weiteres Ausstreichen auf neues Blutserum zur Züchtung der Reincultur über und schliesst den Versuch endlich in besonders zweifelhaften oder wichtigen Fällen durch den Thierversuch, am besten an Meerschweinchen. — Es soll statt der bakteriologischen Züchtung nach Heubner's Angaben das Anfertigen von Trockenpräparaten aus dem Membranstück und die sofortige Besichtigung des gefärbten Präparates genügen, indess ist diese Methode für viele und gerade für die zweifelhaften Fälle, in welchen der Diphtheriebacillus von vielen Kokken begleitet wird, zweifelhaft und unsicher.

Zu diesen Thatsachen sind nun noch einige neuere von nicht der gleichen Sicherheit über den Diphtheriebacillus hinzugekommen. Französische Autoren, obenan Louis Martin[150]), haben Unterschiede in der Form der Bacillen aufzufinden geglaubt, welche man in gewisse Beziehung zur Virulenz derselben und so auch zur Prognose der Krankheit glaubt bringen zu können. Martin unterscheidet

1. den typischen langen Bacillus, unvermischt (intriqué) und verworren gelagert (enchevêtré);
2. kurze Bacillen, plump in paralleler Lagerung;
3. mittellange, ebenfalls mehr plump und in mehr paralleler Lagerung.

Die erstere Gruppe ist diejenige, welche bei den schweren Formen der Diphtherie vorhanden ist; sie verkündet eine schlechtere Prognose. Die beiden anderen sind von geringerer Virulenz, insbesondere ist der kurze Bacillus von geringster Feindseligkeit.

In seiner jüngst erschienenen Dissertation schliesst sich Tézenas du Montcel[151]) dieser Auffassung Martin's an.

Nach den Erfahrungen, welche ich in unserem Krankenhause und an unserem Krankenmaterial zu machen Gelegenheit hatte, bin ich nicht geneigt, diese Unterscheidungen anzuerkennen, vielmehr habe ich Prognose und Verlauf der Krankheit keineswegs in Beziehung zu setzen vermocht, ebensowenig zur Gestaltung wie zur Massenhaftigkeit des aus den Membranen

gezüchteten Bacillus. Es scheint, wie wenn Art der ersten Behandlung des entnommenen Diphtheriepräparates, Culturmedien, Alkalescenz derselben, vielleicht auch schon die Beschaffenheit der Schleimhaut des erkrankten Individuums von Einfluss auf die an sich bedeutungslosen Verschiedenheiten im Wachsthum des Bacillus sind.

Man würde fehl gehen, wenn man meint, dass dem Diphtheribacillus vom Anfang an diejenige Anerkennung als Krankheitserreger zu Theil geworden wäre, welche er jetzt gefunden hat. Heubner, Baumgarten [152]), Penzoldt [153]) erhoben Einwendungen, Ersterer weil er die Bacillen gerade in den ersten Tagen der Erkrankung vermisst; den beiden anderen, weil sie den Bacillus als steten Bewohner der Mundhöhlenschleimhaut und als nicht übertragbar auf Thiere betrachteten; vor Allem aber behauptete Prudden [154]), den Bacillus in 24 Fällen von Diphtherie niemals gefunden zu haben, vielmehr glaubt er einen stets auftretenden Streptococcus als Krankheitserreger ansprechen zu dürfen. Abgesehen davon, dass Prudden [155]) seine erste Mittheilung durch eine zweite ergänzte, in welcher er die Anwesenheit des Bacillus Löffler's bei Diphtherie bestätigte und überdies auch auf die Untersuchungen von Welch und Abbot aus dem John Hopkin's Hospital hinwies, welche in jedem Falle ihrer Beobachtung den Diphtheriebacillus fanden, sind wohl auch die ersten nur noch historischer Natur.

Dagegen ist eine neue Erscheinung in den Vordergrund getreten, welche anscheinend wohl geeignet wäre, die Bedeutung des Diphtheriebacillus Klebs-Löffler's für die Pathogenese der Krankheit in Frage zu stellen. — Es war schon kurze Zeit nach Löffler's Entdeckung v. Hoffmann-Wellenhof [156]) aufgefallen, dass im Munde von Kindern, wenn sie an Diphtherie erkrankt oder katarrhalisch afficirt sind und selbst bei gesunden Kindern ein Mikroorganismus vorkommt, welcher im Aussehen dem echten Löffler'schen Bacillus in auffallendster Weise glich und doch frei von jeglicher virulenter Eigenschaft war. Löffler selbst hatte dies in seiner ersten Arbeit an einem Falle beobachtet und bestätigte weiter den Fund; er giebt an, dass er in einem Falle von Diphtherie zwei morphologisch einander fast völlig gleichende Bacillen gefunden habe, von denen der eine durchaus frei von Virulenz war. Dieser letztere wuchs auch bei Zimmertemperatur ziemlich üppig auf Agar (was der virulente nicht thut) und blieb in weiterer Cultur ungiftig. Die dürftig auf Agar wachsenden Colonien des virulenten Bacillus behalten dagegen auch dort ihre Virulenz. Mit Hoffmann nennt Löffler diesen Bacillus Pseudodiphtheriebacillus.

Man begreift, wie durch den Nachweis eines derartigen Mikroorganismus die Verhältnisse sich compliciren, wie insbesondere die auf die morphologische Beschaffenheit des Bacillus begründete Diagnostik unter diesen Umständen leidet. Das Verhältniss des Pseudodiphtheriebacillus zum echten Löffler'schen ist in der That bis zum heutigen Tage noch nicht völlig klargelegt; denn während einzelne Autoren, darunter insbesondere Roux und Yersin, neuerdings auch Tézenas du Montcel (l. c.), die Identität des Pseudodiphtheriebacillus und des echten Löffler'schen behaupten und den ersteren nur als im Zustande der Abschwächung, des saprophytären Daseins, befindlich betrachten — eine Ansicht, zu der auch C. Fraenkel und ich selbst hinneigen —, wird von Anderen und kürzlich erst in einer ausführlichen Arbeit Escherich's [157]) die Besonderheit der beiden Arten von Bacillen betont und auf gewisse Unterschiede gestützt.

Escherich giebt als Unterscheidungsmerkmale Folgendes an: Der nicht virulente Bacillus ist nach Lagerung und Gestalt von etwas anderem Aussehen als der echte, insbesondere macht sich eine auffällige Neigung der Stäbchen zur Parallelstellung bemerkbar, so dass daraus staketenähnliche oder, wenn sie convergiren, speichenförmige Figuren entstehen, während die echten Löffler'schen Bacillen in einem Haufen oder gekreuzt übereinandert gelagert erscheinen; ferner treten in alten Agarstichculturen bräunliche Färbungen ein, welche dem echten Löffler'schen Bacillus fehlen, und selbst die Art und Schnelligkeit des Wachsthumes

auf Agar an sich ist charakteristisch für den Pseudodiphtheriebacillus. Der Bacillus bleibt auch in steter Weiterimpfung constant nicht virulent für die sonst so empfindlichen Meerschweinchen. Der Pseudodiphtheriebacillus lässt die blaue Lackmusbouillon, in welcher er bei Körpertemperatur nach 2—3 Tagen gezüchtet wird, intact und bildet keine Säure, während der echte LÖFFLER'sche Bacillus durch die Säurebildung ausgezeichnet ist. Allerdings besteht kein Parallelismus zwischen Virulenz und Raschheit und Intensität der Säurebildung bei dem echten Bacillus.

Während so ESCHERICH gegen die Identität des Pseudodiphtheriebacillus mit dem echten LÖFFLER'schen Bacillus ankämpft und auch PARK und BEEBE (l. c.) Neigung erkennen lassen, ihm zuzustimmen, hat C. FRAENKEL [158]) die bemerkenswerthe Thatsache, dass er auf der Conjunctiva von Kindern ziemlich häufig und zahlreich einen nicht virulenten, im Uebrigen aber dem LÖFFLER'schen durchaus gleichenden Bacillus fand, im Sinne der Annahme von ROUX und YERSIN, dass die Virulenz des LÖFFLER'schen Bacillus den grössten Schwankungen zu unterliegen vermöge, gedeutet. FRAENKEL betont die Bedeutung der Versuche von ROUX und YERSIN, denen es glückte, virulente LÖFFLER'sche Bacillen bis zum Verschwinden der Virulenz zu steigern und ebenso nicht virulente oder wenigstens solche, welche nur noch locale Wirkungen zu üben vermochten, durch Verimpfung mit Erysipelkokken zu hoher Virulenz zu bringen; darnach scheint ihm die Identität des Bacillus erwiesen. Ich habe dieser Frage zwar nicht directe und eingehende Aufmerksamkeit zugewendet, ich kann nur so viel sagen, dass an dem mir zu Gebote stehenden Krankenmaterial das Vorkommen des nicht virulenten Bacillus zu den Seltenheiten gehört, wenigstens soweit Krankenfälle in Frage kommen, welche, klinisch der Diphtherie zugerechnet, in dem Pavillon für Diphtherie Aufnahme fanden. Nur in den vereinzelten Fällen ist mir der nicht virulente Bacillus begegnet; ich habe ganze Serien von Impfungen mit rein isolirten Bacillen an Thieren vornehmen lassen, stets mit dem Erfolge, dass die Thiere prompt erlagen; so kam es, dass ich schliesslich die Thierversuche wieder aufgab. — Nach Alledem kann nach meiner Auffassung an dem oben ausgesprochenen Satze von der Bedeutung des LÖFFLER'schen Bacillus für die Pathogenese der Diphtherie schon aus den bisher erbrachten Thatsachen gar kein Zweifel sein.

Indess wäre immer noch eine wesentliche Lücke in der Beweisführung geblieben, sofern es nicht geglückt wäre, auch jene schweren Allgemeinerscheinungen, welche der Diphtherie zugehören, als Product der Einwirkung des Bacillus zu erweisen. Von deutscher und französischer Seite fast gleichzeitig wurden Arbeiten in Angriff genommen, welche diese Seite der Frage zur Erledigung zu bringen versuchten. FRIEDR. LÖFFLER [159]) hatte schon in seiner ersten Publication von der Giftwirkung des Bacillus gesprochen, ausgehend von der Beobachtung, dass eine schwerwiegende Wirkung des Bacterium weithin sich geltend mache, während er nur an der Oberfläche der erkrankten Schleimhaut wucherte; er versuchte später (1887 und 1888) das Gift darzustellen, und es gelang dies aus mit Alkohol gefällten Glycerinextracten von Bouillonculturen insoweit, dass wenigstens die Localaffecte, welche das Gift erzeugte, denen glichen, welche bei directer Injection der lebenden Bacillenculturen entstanden. Weiter vorwärts drangen die erwähnten Autoren ROUX und YERSIN. [160]) Dieselben constatirten nicht allein die schon von LÖFFLER urgirte Fernwirkung des Bacillus im thierischen Organismus, sie wiesen auch bei den Impfthieren das Auftreten schwerer postdiphtherischer Lähmungen, erzeugt wochenlang nach der Infection mittelst des Bacillus LÖFFLER, nach, und was vor Allem bedeutsam und wichtig wurde, sie waren im Stande nachzuweisen, dass die gleichen Erscheinungen erzeugt werden konnten, wenn statt der Einführung der Bacillen die Injection von Bouillon erfolgte, in welcher Bacillus LÖFFLER gezüchtet worden und welche mittelst CHAMBERLAND'scher Filter bakterienfrei gemacht

war. Es war also in der Bouillon ein Gift enthalten, welches den Bakterien entstammte; auch die Lähmungssymptome konnten mittelst des so gewonnenen Virus bei den Versuchsthieren erzeugt werden. In einer zweiten und dritten Studie (1. Juni 1889 und 1. Juli 1890) ergänzen die Autoren ihre Beobachtungen dahin, dass das Virus durch Erwärmung auf 58—100° C. erheblich an Wirksamkeit abnimmt, dass auch das Licht dieselbe vermindert. Die giftige Substanz erwies sich in Alkohol unlöslich, verhält sich im Uebrigen wie ein Enzym und war insbesonders durch Phosphatniederschläge aus der Flüssigkeit fällbar; das in den Niederschlägen niedergerissene Gift war sehr lange haltbar und ebenso gegen äussere Einwirkungen, insbesondere auch gegen Erhitzung widerstandsfähiger als in flüssiger Form. Das Gift fand sich in besonders reichlicher Menge und Wirksamkeit in älteren Bouillonculturen (vom 20. Tage ab) und konnte stets durch Filtration von den Bakterien getrennt werden.

Von deutschen Autoren hatten Kolisko und Paltauf auf das in den Löffler'schen Bacillusculturen enthaltene Gift ebenfalls hingewiesen, vor Allem aber waren es Brieger und C. Fraenkel [161]), welche das aus den Culturen isolirbare Gift besonders studirten und weiterhin die Kenntniss desselben förderten. Aus älteren Bouillonculturen (3 Wochen) gewannen dieselben mit Alkohol fällbare, in Wasser lösliche Substanzen von beträchtlicher Giftigkeit, von denen eine sich als eiweissartiger Körper mit der Zusammensetzung $C = 45{,}35$ $H = 7{,}13$ $N = 16{,}33$ $S = 1{,}39$ $O = 29{,}80$ erwies. In kleinen Quantitäten subcutan verwendet, zeigten sich die Giftwirkungen an den Versuchsthieren erst nach Wochen und selbst nach Monaten. Die Substanzen wurden von den Autoren als Toxalbumine bezeichnet. — Dieselben wurden sodann von A. Wassermann und B. Proskauer [162]) genauer studirt. Diese beschrieben einen durch verdünnten Alkohol ausfällbaren, als feinkörniges weisses Pulver zu gewinnenden Körper, während der zweite, durch absoluten Alkohol fällbare, nach dem Trocknen in der Form von gröberen, gelb bis braun gefärbten amorphen Körpern erschien. Beide, in Wasser leicht löslich, geben die typischen Eiweissreactionen. Die Körper waren durch concentrirte Mineralsäuren, schwere Metallsalze, durch gelbes Blutlaugensalz und Essigsäure fällbar; dagegen nicht fällbar durch Salpetersäure, basisch essigsaures Blei, Natriumsulfat oder Aussalzen. Auch geben sie die für Eiweisskörper typischen Fällungen. Es erwies sich nur der rein weisse, leicht fällbare für Thiere giftig und derselbe war auch nur in wirklich und heftig giftigen Culturen, nach Massgabe der Giftigkeit, an Menge vorhanden. Der Körper war auch, und zwar in besonders giftiger Qualität aus dem Blute von Thieren, welche durch Injection von virulenten Bacillusculturen getödtet worden waren, darstellbar. Wassermann und Proskauer lassen es nach weiteren Untersuchungen noch dahingestellt, ob das so gewonnene Virus wirklich die reine Giftsubstanz sei, oder ob es mit Albumosen verbunden, respective durch dieselben verunreinigt sei. Neuerdings bezweifelt auch Guinochet [163]), dass das Gift ein den Albuminen zugehöriger Körper sei. So schwierig wohl danach die Reindarstellung des eigentlich wirksamen Princips des Löffler'schen Bacillus sich ergab, so war doch durch die gewonnenen Thatsachen auch auf diesem Wege die pathogenetische Bedeutung des Bacillus klargestellt, und es konnte sonach von dieser Seite kaum mehr einem Zweifel unterliegen, dass die von Löffler gewonnene und in seiner ersten Publication wenngleich zaghaft ausgesprochene Ueberzeugung das Richtige getroffen hatte. Es mag schon an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass sogleich und im Anschluss an die Entdeckung der Toxalbumine von Fraenkel der Versuch gemacht wurde, immunisirende (giftfestigende) Wirkungen mittelst dieser Substanzen zu erreichen, allerdings nicht mit dem erhofften Erfolge; vielmehr kam Fraenkel zu dem Resultate, dass das von

dem LÖFFLER'schen Bacillus in Culturen erzeugte Gift von der gegen Diphtherie immunisirenden Substanz verschieden sei. Es war um dieselbe Zeit, dass BEHRING und KITASATO [164]) ihre ersten beachtenswerthen Mittheilungen über die Immunisirung von Thieren gegen Tetanus und Diphtherie durch die zellenfreie Blutflüssigkeit machten. Die toxischen Substanzen, welche von den Krankheitserregern erzeugt werden, konnten, wie die Autoren nachwiesen, im Blute der geimpften Thiere vernichtet werden, und das Blutserum dieser Thiere enthielt die immunisirenden Substanzen in so dauerhafter Qualität, dass dieselben auch auf andere Thiere übertragen und so zu Immunisirungs- und Heilungszwecken verwendet werden konnten.

Ueberblickt man nach den bisher gewonnenen Ergebnissen der Forschung die Frage nach der Pathogenese der Diphtherie, so gelangt man zu folgender Auffassung der pathologischen Vorgänge:

Die Einwirkung des LÖFFLER'schen Bacillus ist vorerst eine locale, an Stärke wechselnd nach Massgabe der Virulenz des sessbar gewordenen Krankheitserregers. Von der einfachen Entzündung bis zur vollen Nekrose des befallenen Gewebstheiles unter gleichzeitiger Einschmelzung, Verflüssigung und Gerinnung, sind zahlreiche Abstufungen und Uebergänge vorhanden. Die so geschaffenen Zerstörungsproducte bilden den sichtbaren diphtherischen Erkrankungsherd unter der nachweisbaren Anwesenheit des Krankheitserregers. Von dem Herde aber gehen die allgemeinen, die Fernwirkungen auf den Organismus aus mittelst eines heftigen Giftes, welches, an Ort und Stelle erzeugt, auf dem Wege der Blutbahnen, der Lymphgefässe und auch der Nervenbahnen den Organen stetig zugeführt wird. Der Organismus unterliegt einer fortschreitenden Vergiftung mittelst einer den Eiweisskörpern (oder Fermenten) zugehörigen Substanz, die sich in den schwerwiegendsten, vielfach irreparablen Zerstörungen der Gewebe und der damit Hand in Hand gehenden Functionsvernichtung der Organe äussert. Diese durch Vergiftung bereitete Vernichtung der Organe setzt also in keiner Weise die Anwesenheit des Gifterzeugers in dem Organ selbst voraus, und so erklärt sich die Allgemeinheit der Symptome und der pathologischen Veränderungen auch an derjenigen Stelle, wo der Krankheitserreger gar nicht selbst aufgefunden werden kann.

OERTEL [165]) fasst den Process allerdings noch etwas anders auf. Der Autor, welcher zuerst kurz nach Erscheinen der citirten Arbeiten der neuen Auffassung von der Pathogenese Ausdruck geben wollte, bezeichnet die Wirkung eines schon von ihm supponirten diphtheritischen Giftes folgendermassen: Seine Wirkung ist eine vollkommen gleichartige, einheitliche, und differenzirt sich nicht bei der örtlichen und allgemeinen Infection, sondern die verschiedenen Erscheinungen sind lediglich bedingt durch die Menge und Intensität des Giftes, durch den Ort und die Beschaffenheit der Gewebe. In ihrer ersten sichtbaren Wirkung äussert sich das diphtherische Gift durch den Tod der Zellen, hauptsächlich Leukocyten und Rundzellen, die es aufgenommen haben. Der Absterbungsprocess leitet sich überall durch constante Veränderungen in der Kernsubstanz, insbesondere des Chromatins ein. Die fortschreitende Decomposition der Kerne und des Zellinhaltes, Theilung, Zerschnürung und Zerfall der Kerne und Zellen in mannigfachster Weise, Nekrobiose und Umwandlung des Protoplasmas und der Kernsubstanz zu einer gleichförmigen, anfangs feinkörnigen, allmälig sich verflüssigenden und schliesslich zu netzförmigen oder klumpigen Massen gerinnenden Substanz lässt sich allenthalben auf das Exacteste verfolgen. Als zweite Wirkung des Giftes nach dem Tode der Zellen bezeichnet OERTEL weiterhin die Bildung von Hyalin, und nur da, wo das diphtherische Gift nicht zur vollen Wirkung kommt, sind einfache entzündliche oder Reizwirkungen vorhanden. OERTEL hat weiterhin diese gleichwerthigen nekrobiotischen Veränderungen an allen Organen, an den Cervical- und Bronchialdrüsen, an dem Parenchym der inneren Organe, an der Lunge, am Herzen, im Blutgefässapparat verfolgt. Alles dies aber ist nach OERTEL nicht die Wirkung und Leistung des von dem specifischen Krankheitserreger am ersten Orte des Angriffes erzeugten organischen Giftes, welches von hier aus den Transport in die Organe erfährt, sondern die Bildungsstätte des Giftes ist innerhalb des Körpers selbst in den von ihm beschriebenen nekrobiotischen Herden. Die Herde selbst sind die Bildungsstätte der (malignen, virulenten) Spaltungsproducte aus den Eiweisskörpern.

Wir haben uns nunmehr noch, um auch im Einzelnen Verständniss für die Pathogenese und die Art des Auftretens und der Verbreitung der diphtherischen Erkrankung zu erhalten, mit gewissen besonderen Eigenschaften des LÖFFLER'schen Bacillus zu beschäftigen. Schon von LÖFFLER ist die ganz ausserordentliche Widerstandsfähigkeit seines Bacillus betont worden; dieselbe ist viel grösser, als selbst ROUX und YERSIN ursprünglich voraussetzten, welche den Bacillus auf Agarculturen in relativ kurzer Zeit verkümmern sahen. Bis zur 77. Cultur, 27 Monate hindurch, hat LÖFFLER eine von ihm auf Serum angelegte Züchtung mit voller Virulenz fortführen können, und D'ESPINE und MARIGNAC (l. c. pag. 28) theilen mit, dass auf geeignetem Nährboden seine Fortpflanzung in voller Virulenz unbegrenzt ist. Der Bacillus gedeiht nicht in destillirtem Wasser und geht darin bald zu Grunde; dagegen hält er sich in dem Condenswasser des Blutserums ausserordentlich lange; er gedeiht ausserordentlich gut in der Milch, in Bouillon, nicht so gut im Harn, indess haben D'ESPINE und MARIGNAC ihn doch im Harn über 17 Tage lebend und virulent erhalten. In trockenen Membranstücken bleibt der Bacillus 4—5 Monate lebensfähig (LÖFFLER); auch am trockenen Seidenfaden konnte der Bacillus über 3 Monate in voller Virulenz und lebend bewahrt werden (D'ESPINE und MARIGNAC). Die Austrocknung ist dem Gedeihen des Bacillus zwar nicht gerade günstig, indess auch nicht ohneweiters verderblich. Die Virulenz geht leicht verloren, wenn der Bacillus in trockenem Zustande oder unter Einwirkung bewegter atmosphärischer Luft in einer Temperatur von 39,9° C. gehalten wird. ROUX und YERSIN waren im Stande, unter den letztgenannten Bedingungen stark virulente Culturen vollkommen giftfrei, also dem Pseudodiphtheriebacillus der Autoren gleich zu machen. Auf der anderen Seite hat ARONSON [166]) durch künstlich angelegte Oberflächenculturen auf Bouillon und besonders bei gleichzeitiger künstlicher Sauerstoffzufuhr ganz ausserordentliche Virulenz der Culturen erzielen können. Das Sonnenlicht (diffuses oder directes) beeinflusst nur unter besonderen Verhältnissen (in Culturen) das Wachsthum und die Virulenz des Bacillus; auf die Virulenz der Membranen bleibt es nahezu unwirksam (LEDOUX-LEBARD [167]). Begreiflicherweise mindern sich Lebensfähigkeit und Virulenz unter dem Einflusse von antiseptischen Mitteln, und es kann nach den Untersuchungen von LÖFFLER [168]), D'ESPINE und MARIGNAC (l. c. pag. 36) u. A. etwa Folgendes als festgestellt betrachtet werden: Sublimat, Quecksilbercyanid, Chlorwasser, Jodtrichlorid, Salicylsäure, Citronensäure, Alkohol mit Aether, Benzylalkohol, Carbolsäure, eine Reihe von ätherischen Oelen und Kohlenwasserstoffen, wie Benzol, Toluol, Xylol u. s. w., erwiesen sich zur Vernichtung angelegter Culturen sehr brauchbar, während Brom, Jod, Lysol, Argentum nitricum, auch Kal. hypermanganicum von nur geringem Werthe waren, die Borsäure aber, Soda, Alaun, Kalkwasser sich so gut wie unwirksam erwiesen.

Der Bacillus LÖFFLER kommt nicht allein an Stellen im Organismus vor, wo noch die pathologischen Processe ihn markiren, er findet sich, wie ROUX und YERSIN, LÖFFLER, ESCHERICH u. A. beweisen konnten, und wie ich selbst in vielen Fällen fand, bei Kindern im Pharynx, welche nur katarrhalische Röthung und Schwellung der Schleimhaut zeigen. Ich habe bei Geschwistern solcher Kinder, welche schwer an Diphtherie mit allen, selbst den schwersten klinischen Symptomen der Krankheit darniederlagen, den Bacillus am Pharynx durch Cultur auf Blutserum nachweisen können, noch bevor irgend etwas Anderes als eine unbedeutende Röthe der Schleimhaut vorhanden war. [169]) Ebenso war ich im Stande, in voller Bestätigung der von den genannten Autoren gemachten Beobachtungen an Kindern, welche schwere Diphtherie überstanden hatten, noch längere Zeit nach überstandener Krankheit auf der nur schwach gerötheten und noch ein wenig

infiltrirten Schleimhaut den Bacillus in der Cultur und mikroskopisch nachzuweisen. Der Bacillus findet sich in Fällen (bei Kindern und Erwachsenen), welche nach dem blossen Augenschein und den klinischen Symptomen als folliculäre Angina angesprochen werden müssten; ebenso zuweilen bei Kindern mit chronischer Pharyngitis und Tonsillitis, und ganz besonders bei Erwachsenen, welche an recidivirenden Halsentzündungen leiden. Es ist auf diese Menschen als die Träger des diphtherischen Virus schon vor längeren Jahren von JACOBI hingewiesen worden. — Es ist aber schon bei Einführung der grundlegenden Arbeit LÖFFLER's über den Diphtheriebacillus erwähnt worden, dass derselbe vielfach in Begleitung von Streptokokken auf der erkrankten Rachenschleimhaut auftritt, und wir hätten hervorzuheben, wie selbst so hervorragende Autoren wie BAUMGARTEN sich davon nicht losreissen konnten, dass in den Streptokokken der eigentliche Erreger der Diphtherie gegeben sei. Wir verweisen bezüglich der anderen, die Streptokokken betreffenden Literatur auf ESCHERICH's Arbeit.[170]) Schon die Thatsache, dass man in schweren, der echten Diphtherie so sehr ähnlichen Anginen, welche die acuten Exantheme begleiten, insbesondere beim Scharlach, die Streptokokken allein auf der erkrankten Pharynxschleimhaut und den Nachbarorganen findet, muss darauf hinführen, dass die Streptokokken in diphtherischen Membranen nicht gleichgiltiger Natur sein können; haben doch auch, wie schon erwähnt, ROUX und YERSIN die der Virulenz fast völlig beraubten Culturen des LÖFFLER'schen Bacillus durch combinirte Züchtung mit dem Streptococcus pyogenes zu neuer Virulenz anfachen können. Auch BARBIER[171]), welcher den Streptokokken bei Diphtherie besondere Aufmerksamkeit geschenkt hat und einige besonders virulente Arten rein cultivirt hat, ist von der schwerwiegenden pathogenen Bedeutung dieser den Diphtheriebacillus begleitenden Kokken überzeugt. Nach allen Erfahrungen hat es den Anschein, als seien die Streptokokken diejenigen Factoren, welche durch Mitbetheiligung der Lymphbahnen und durch Invasion in die dem Bacillus LÖFFLER nicht ohne Weiteres zugängigen inneren Organe dazu beitragen, jene schweren Läsionen zu erzeugen, die sich klinisch als septische darstellen. Die unter der combinirten Wirkung des Bacillus und der Streptokokken erzeugten Giftsubstanzen scheinen dem Organismus besonders feindlich zu sein, denselben septikämisch zu machen; allerdings sind gerade auf diesem Gebiete die Verhältnisse noch wenig geklärt, und es sind neue Aufschlüsse von der weiteren Forschung zu erwarten. Nur das Eine kann als ganz sicher feststehend behauptet werden, dass die Streptokokken allein ohne den LÖFFLER-schen Bacillus den Symptomencomplex der Diphtherie nicht erzeugen, sondern dass derselbe an die Anwesenheit des Bacillus gebunden sei. Freilich kommen wohl vereinzelte Fälle von klinisch sicherer Diphtherie vor, wo man nicht mehr im Stande ist, den LÖFFLER-Bacillus aufzufinden und bakteriologisch nachzuweisen, indess sind diese Fälle so selten und vereinzelt, dass sie die Regel nicht umzustossen vermögen, sondern nur dazu dienen müssen, die Methoden des Nachweises des Bacillus LÖFFLER zu weiterer Verbesserung zu führen.

Alle diese bisher ergänzend erwähnten Eigenthümlichkeiten des LÖFFLER'schen Bacillus geben zu erkennen, wie ungemein gefährlich und wie ganz ausserordentlich für die Verbreitung geeignet derselbe ist. Es ist jetzt leicht verständlich, wie durch leicht erkrankte Personen (Kinder und Erwachsene), welche umhergehen, wie durch Mittelspersonen, welche mit Kranken in Berührung gekommen und mit dem bacillenhaltigen Secrete sich beschmutzt haben, wie durch todte Gegenstände, Spielzeug, Essgeschirr, Bücher, Möbel, Wäsche, Bettzeug, Kleider u. s. w. die Krankheit weiter getragen werden kann. Es wird begreiflich, dass durch den Milchverschleiss Epidemien verbreitet werden können, begreiflich, dass von Schulen aus, von

Kindergärten verheerende Epidemien ihren Ausgangspunkt nehmen können und nachweislich nehmen. Es muss sogar auf diese durch die Schulen unterhaltenen und weitergeführten Epidemien auf's Nachdrücklichste hingewiesen werden. Man lernt ferner verstehen, wie Monate und Jahre hindurch, insbesondere an feuchten, schlecht gelüfteten Räumen, indess auch in den am reichsten ausgestatteten Wohnungen, an den mit Stuck- und Goldverzierung ausgekleideten Wänden viele Jahre hindurch der Infectionskeim haften kann, um bei erster Gelegenheit auf besonders disponirte Personen, vielleicht durch Staubaufwirbelung übertragen, sofort zum Wuchern und Wachsen zu kommen. Es ist insbesondere auch die Verbreitung durch schlecht zu reinigende Polstermöbel, durch Teppiche zu verstehen, und ich habe die Ueberzeugung gar oft gewinnen können, dass hier vielfach die Quelle Jahre lang sich wiederholender Neuerkrankungen in einzelnen Familien zu suchen sei. Dass der Infectionskeim in den Dielenspalten von Krankenzimmern haftet, ist vor Jahren schon von Förster (Dresden) erwiesen worden.

Von ganz hervorragender Bedeutung für den Ausbruch der Krankheit ist begreiflicherweise die Disposition derjenigen, welche dem Infectionskeim ausgesetzt sind. Derselbe haftet im Allgemeinen sicherlich nicht ohne Weiteres und nur einigermassen schwierig. Sonst wäre es gar nicht erklärlich, wie Aerzte, Pflegepersonal u. s. w. im Ganzen relativ selten von der Krankheit befallen werden; dies ist wohl auch der Grund dafür gewesen, dass man in früheren Perioden vielfach noch Zweifel an der Contagiosität der Krankheit gehabt hat. Auf der anderen Seite kann die Disposition für die Krankheit eine ganz ausserordentliche sein; so lehrt die Geschichte jeder Krankenanstalt und der Erkrankungen der Aerzte und Pflegerinnen die Bedeutung der Disposition kennen, es lehrt dies die Geschichte von Familien, in denen zuweilen eine ganze Generation hinweggerafft werden kann. Die Frage, ob der Bacillus zu seiner Invasion einer lädirten, insbesondere durch katarrhalische Affectionen gleichsam präparirten Schleimhaut bedarf, oder ob er die intacte Schleimhaut durchdringt, ist vielfach discutirt worden. Gewiss wächst mit Wiederkehr von katarrhalischen Erkrankungen und der danach zurückbleibenden chronischen Schwellung die Infectionsfähigkeit der Schleimhaut; indess glaube ich doch, dass unter gewissen Verhältnissen, insbesondere bei enggebautem Pharynx, die Infection auch der normalen Schleimhaut erfolgen kann; es genügt, wie Löffler betont, der Schlingact, einen virulenten Bacillus haftbar zu machen. Neuerdings hat auch Escherich auf die Frage der Disposition wieder besonders hingewiesen.

Von besonderem Interesse ist noch die Frage der Verbreitung der Krankheit durch die atmosphärische Luft. Eine absolut sichere Entscheidung über dieselbe ist nicht zu geben, indess liegen in der Literatur (s. bei Godard und Kirchner, l. c. pag. 117) Beobachtungen vor, welche der Annahme einer Uebertragung durch die atmosphärische Luft geneigt sind. Ich selbst habe bei starken Luftströmungen mehrfach Erkrankungen auf der inneren Abtheilung des Kaiser und Kaiserin Friedrich-Kinderkrankenhauses auftreten sehen, die mir die Uebertragung durch die Luft von dem in der Windrichtung stehenden Diphtheriepavillon aus sehr wahrscheinlich machte. Die Erkrankungen waren allerdings leicht, wie wenn der Infectionskeim durch die Austrocknung an Virulenz eingebüsst hätte. Beweisen lässt sich die Thatsache freilich nicht, weil auch anderweitige Einschleppungen möglich waren. In jedem Falle ist die ausserordentliche Lebenszähigkeit und Ausdauer des Löffler-Bacillus seiner Verbreitung sehr günstig.

Gar nicht von der Hand zu weisen, wenngleich auch nicht sicher erwiesen, ist die Uebertragung durch Insecten, speciell durch Fliegen. Insbesondere leicht möglich ist die Infection der Milch auch auf diesem Wege und die weitere Propagation der Krankheit durch die so inficirte Milch.

Es erübrigt noch, in der Frage der Aetiologie einer Seite besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Vielfach wurde von Autoren als eine Quelle der Diphtherieerkrankungen des Menschen die bei Thieren, insbesondere Hühnern, Tauben, Kälbern und Schweinen vorkommende Diphtherie bezeichnet. Schon im Jahre 1860 machte RUFZ[172]) auf eine diphtherieähnliche Erkrankung der Hühner im Jardin d'acclimatisation in Paris aufmerksam, welche mit der gesteigerten Verbreitung der Diphtherie unter den Kindern coincidirte. Später ist auch von GERHARDT[173]) auf eine ähnliche Thatsache hingewiesen worden; ich selbst habe die Coincidenz von Geflügelkrankheit mit der unerwarteten und fast unerklärlichen diphtherischen Erkrankung eines fast isolirt lebenden Kindes auf einer Villa einmal beobachtet; ebenso die gleichzeitige schwere Erkrankung eines Kalbes und eines Kindes auf demselben Bauernhofe. Beide starben, das Kind nach der Tracheotomie. Auch auf gewisse Aehnlichkeiten zwischen der Erkrankung der Hühner, der Tauben und Kälber mit der menschlichen Diphtherie ist vielfach von FRIEDBERGER, ZÜRN, DAMMANN* u. A. hingewiesen worden. Ueber denselben Gegenstand schrieben weiterhin DELTHIL, DISTRÉE, TEISSIER[174]), GRATIA[175]), GUIRAUD u. A.; vor Allem betont DELTHIL die Identität der Krankheitsform bei Thier und Mensch und die gegenseitige Uebertragbarkeit derselben. Auch in einer Mittheilung von EMMERICH (1884) wird auf eine derartige Uebertragbarkeit von Thier auf Mensch und umgekehrt hingewiesen. EMMERICH stützt sich insbesondere auf das Thierexperiment, mittelst dessen die Uebertragbarkeit erwiesen sein sollte. SCHREVENS berichtet über einen von ihm angeblich sicher beobachteten Fall von Uebertragung auf einen Geflügelzüchter, dessen Zucht an Diphtherie erkrankt war. Nichtsdestoweniger hat sich bei der genauen Untersuchung der einschlägigen Fälle, insbesondere von LÖFFLER, der Nachweis führen lassen, dass die Epizootien von durchaus anderen Krankheitserregern erzeugt werden als die menschliche Diphtherie, so dass LÖFFLER jeden directen Zusammenhang der Erkrankungen ableugnet. Erst neuerdings wird indess auf Grund der Beobachtungen und Angaben von DELTHIL[176]) und auf Grund eigener Beobachtungen von XAVIER HAAS[177]) nochmals wieder auf die Uebertragbarkeit der Geflügeldiphtherie auf den Menschen mit Nachdruck hingewiesen. Möge dieselbe nun auch nicht bestehen, so scheint die vielfach betonte Coincidenz der beiden Erkrankungsgruppen doch darauf hinzuweisen, dass beiden die gleichen begünstigenden Bedingungen zu Grunde liegen; man wird also zum Wenigsten Anlass nehmen dürfen, bei Auftreten der Epizootien die prophylaktischen Massregeln gegen die Invasion des echten Bacillus LÖFFLER auf den Menschen besonders streng zu nehmen, eine Auffassung, welcher sich allerdings die Mehrzahl der Autoren anzuschliessen geneigt ist, selbst derer, von welchen die Thatsache der Infection von der Thiererkrankung her direct geleugnet wird; SAINT-IVES MÉNARD[178]), wie STRAUSS wollen niemals etwas von einer derartigen Infection beobachtet haben, selbst nicht bei den unausgesetzt mit Vögeln in körperlichem Contact befindlichen Geflügelzüchtern.

Pathologische Anatomie.

Die pathologisch-anatomischen Veränderungen, welche bei der epidemischen Diphtherie im menschlichen Organismus auftreten, beschäftigen seit BRETONNEAU's Darstellung fast unausgesetzt die medicinische Welt, ohne dass es indess möglich geworden wäre, bezüglich der feineren Vorgänge zu einer Einigkeit der Anschauungen vorzudringen. Wir werden in dem Folgenden wenigstens auf die wesentlichsten Divergenzpunkte unter Anführung der hervorragendsten Autoren einzugehen haben, wollen indess vorerst einen

* S. die Literatur in der Arbeit von LÖFFLER, pag. 483ff.

Gesammtüberblick über die makroskopischen gröberen und vor Allem gleichmässig anerkannten Verhältnisse zu geben versuchen.

Die wichtigsten und am hervorragendsten in die Augen fallenden Veränderungen lassen diejenigen Theile erkennen, welche zumeist der Sitz der primären Erkrankung sind, der Pharynx und die benachbarten Organe. Die Pharyngealschleimhaut, der weiche Gaumen, Uvula und Tonsillen erscheinen, soweit die Schleimhaut selbst noch sichtbar ist, zumeist von dunkelrother oder bläulichrother Farbe, stark blutreich und geschwollen. Neben oder mitten in diesen entzündeten Schleimhautpartien sieht man, sei es in einzelnen Flecken oder in grösseren zusammenhängenden Flächen, schmutziggraue bis gelbgraue, auch grünliche oder in selteneren Fällen schwärzliche, schmierig aussehende, mehr oder weniger fest zusammenhängende Auflagerungen; dieselben sind zum Theil nur oberflächlich adhärirend und unter dem Wasserstrahl an einzelnen Stellen flottirend, oder sie haften fest auf der unterliegenden Schleimhaut, vielfach mit derselben in so innigem Zusammenhang, dass eine Grenze zwischen Schleimhaut und der Auflagerung nicht zu entdecken ist. Von einer ablösbaren pseudomembranösen Auflagerung, derartig, dass darunter die normale Schleimhaut zu Tage tritt, nachdem die erstere entfernt ist, ist nur an wenigen und klein umschriebenen Stellen die Rede, höchstens sieht man da, wo die geschilderten Massen vom weichen Gaumen auf die Schleimhaut des harten Gaumens übergreifen, dickere, festere, trockene zusammenhängende Massen, welche von der unterliegenden Schleimhaut ablösbar erscheinen. In vielen Fällen ist auf der gesammten Pharyngealschleimhaut von den Auflagerungen pseudomembranöser Natur indess nichts wahrzunehmen, vielmehr erscheint die Oberfläche insbesondere der Tonsillen, der Uvula, auch wohl des Arcus palatinus von krümlicher, zerfallener Beschaffenheit, schmierig, von dunkler rothbrauner bis schwärzlichgrüner Farbe. Auf dem Durchschnitte sieht man in allen Fällen die Tonsillen, die Uvula und auch die Gewebe des Palatum molle in hochgradigster Hyperämie, blauroth bis braun, hier und da wohl die Gefässe mit Gerinnseln von dunkler bis schmutziger Farbe erfüllt, oder auch vereinzelte grössere und kleinere hämorrhagische Ergüsse in die Substanz. Auch die Muskelschichte des weichen Gaumens erschien von tief dunkelrother bis brauner Farbe, brüchig, hie und da von blutigen Streifen und Herdchen durchsetzt. Nach aufwärts zu den Choanen und der Nase derselbe Befund auf der Schleimhaut. In den Nasengängen selbst, auf der Schleimhaut der Muscheln, welche dann von tief dunkelrother Farbe erscheint, entweder nur ein zerfliessendes oder geronnenes abziehbares Secret, oder man sieht feinere dickere und pseudomembranöse Auflagerungen, welche sich unter dem Wasserstrahle nicht abspülen, auch mit der Pincette nur in feineren Lamellen von grauer Farbe abziehen lassen. Die cervicalen Lymphdrüsen, insbesondere die Superficiales anteriores erscheinen vergrössert, die Kapsel derselben verdickt, mit einer feucht glänzenden Masse durchtränkt, von erheblichem Blutreichthum, die Gefässe reichlich bluthaltig, das Drüsengewebe selbst brüchig, vielfach erweicht, von graurother, selbst gelblichrother Farbe. Nach abwärts zu in der Richtung des Kehlkopfes beobachtet man die Epiglottis, die aryepiglottischen Falten von ausserordentlichem Blutreichthum, die Schleimhaut geschwollen, aufgelockert mit den gleichen zum Theil festhaftenden, zum Theil wohl bröcklig zerfallenen oder in kleinen Lamellen sich abhebenden, zumeist graugelben pseudomembranösen Massen bedeckt, welche schon auf Pharynx, Uvula und Tonsillen beobachtet sind. In den schweren Fällen, in welchen schmierige gangränöse Zerfallsproducte sich an den Weichtheilen des Pharynx gekennzeichnet haben, sieht man wohl auch die Epiglottis von derselben Beschaffenheit; der Knorpel verdickt, zusammengerollt, die Oberfläche schmierig, missfarbig. Die Kehlkopfschleimhaut, die wahren und falschen

Stimmbänder können von mehr weisslichen, dicklichen, festhaftenden membranartigen Gebilden überzogen sein, welche abziehbar sind und sich in die Trachea hinein fortsetzen, oder aber es kann die ganze Schleimhaut bis zur Trachea hinein in den krümlichen, schmierigen Zerfall mit hineinbezogen sein, so dass wahre wie falsche Stimmbänder fast verschwunden sind, zerstört, selbst kaum noch erkennbar. — Die Trachea in grösserer oder kleinerer Ausdehnung von feineren oder derberen gelblichgrauen bis weissen, mehr oder weniger zusammenhängenden oder nur in Inseln und vereinzelten Flecken auftretenden pseudomembranösen Massen eingenommen, in einzelnen Fällen sieht man wohl auch kleinere oder grössere in die Schleimhaut eingreifende Substanzverluste mit grauem schmierigen Grunde oder mit pseudomembranösen krümlichen Auflagerungen (Ulcera diphtheritica). Diese Massen setzen sich in die grösseren und selbst in die kleineren Bronchien fort, vielfach dieselben völlig obturirend, so dass sie auf dem Durchschnitte als kleine Ringe von dunkelblaurother Peripherie und gelbgrauem solidem membranösem Inhalt erscheinen. Aus den längs aufgeschnittenen Bronchien ist man im Stande, lange, feine, röhrenartige oder solide membranöse Gebilde hervorzuziehen. — Die Lungen zeigen an dem pleuralen Ueberzuge mehrfach kleinere oder grössere Petechien, dieselben sind auf der Schnittfläche glatt, von tiefdunkelrother bis blaurother Farbe, in vielen Fällen in ganzen Lappen, in anderen in einzelnen, zahlreichen lobulären Herden zum Theil Sitz bronchopneumonischer Herde wie auch von Atelektasen. Die Lungenränder erscheinen an der vorderen Fläche und besonders nach oben hin aufgebläht, Sitz vicariirender emphysematischer Ausweitung der Alveolen. Auffallend häufig findet man als mehr zufällige Befunde miliartuberkulöse Einlagerungen in den Lungen. Die bronchialen Lymphdrüsen sind vergrössert, auf der Schnittfläche von violetter bis bläulichbrauner Farbe.

Sehr wesentliche Veränderungen zeigen das Perikard und das Herz. Auf dem Perikardium findet man in vielen Fällen kleinere und grössere Hämorrhagien; die perikardiale Flüssigkeit mässigreichlich, von klarer, selten etwas blutiger Beschaffenheit. Der perikardiale Ueberzug des Herzens ist gleichfalls häufig Sitz von kleineren oder grösseren hämorrhagischen Ergüssen. Das Herz ist ziemlich gross, mit einem dunklen, gut geronnenen Blut erfüllt. In den Herzohren oder selbst in den Ventrikeln findet man in immerhin nicht allzu seltenen Fällen festhaftende ältere, augenscheinlich in vivo entstandene Blutgerinnsel, welche der Herzwand anhaften. Die Klappen sind selten verändert, wiewohl auch frische Formen von endokarditischer Veränderung an denselben vorkommen. Auffallend erscheint die Farbe des Herzmuskels; dieselbe ist gelbgrau, fettig, trüb, brüchig, das Endokard trüb, undurchsichtig.

Thyreoidea und Thymusdrüse zeigen keine typischen Veränderungen, zuweilen finden sich in denselben kleinere oder grössere Blutergüsse.

Die Zunge erscheint trocken, von braunrother oder schwärzlicher Oberfläche, die Papillen sind vergrössert und treten zahlreich über die Oberfläche hervor, zuweilen sind auf der Zunge, ebenso wie auf der Wangenschleimhaut und auf den Lippen, graugelbe kleinere oder grössere, mehr oder weniger tief greifende pseudomembranöse Einlagerungen. Die Schleimhaut des Oesophagus geröthet, schleimbedeckt oder auch selbst Sitz pseudomembranöser Einlagerungen. In letzterem Falle erschienen dieselben als dicke, graugelbe oder graue Streifen, welche der dunkelrothen oder hämorrhagischen, stark gewulsteten oder geschwollenen Schleimhaut aufgelagert sind, indess fest auf der Schleimhaut haften und, wie sich auf Durchschnitten zeigt, in dieselbe eingreifen, so dass sie von ihr nicht ohne tief gehenden Substanzverlust entfernt werden können. Diese Einlagerungen können sich in einzelnen Streifen herabziehen bis zur Kardia.

Die Magenschleimhaut ist aufgelockert, gewulstet, schleimbedeckt; in besonders schweren Fällen ist auch der Magen Sitz diphtherischer Einlagerungen. Dann sieht man auf tief dunkelrother, von zahlreichen Blutergüssen durchsetzter Schleimhaut gelbgraue membranöse Massen zum Theil in Flecken, zum Theil in Streifen, vielfach in grösserem Zusammenhange einen Theil des Magenfundus bedeckend.

Die Schleimhaut des ganzen Dünndarmes ist aufgelockert und verdickt, vielfach erscheint die Darmwand hyperämisch; stark geschwollen und über das Niveau hervorragend erscheinen PEYER'sche Plaques und solitäre Follikel; besonders stark geschwollen und verdickt in vielen Fällen die Schleimhaut des Kolon und Rectum, auch diese kann Sitz pseudomembranöser, in Streifenform sich erstreckender Einlagerungen sein.

Die Milz ist gross, schlaff; auf dem Durchschnitt erscheint dieselbe von trübem, matschem Aussehen; die Follikel undeutlich trüb durchscheinend. Die Farbe der Milzpulpa in's Grauliche schimmernd, braunroth.

Die Leber gross, weich und schlaff. Auf dem Durchschnitte die Zeichnung verwaschen, die Acini undeutlich, das ganze Parenchym trübe. In besonders schweren Fällen ist die Leber sehr gross, derb, von grossem Blutreichthum, auf dem Durchschnitte von dunkelbrauner Beschaffenheit, auch wohl Blutungen im Parenchym und auf der Leberkapsel.

Das Pankreas ist blass, zeigt indess keine charakteristischen, mit blossem Auge wahrnehmbaren Veränderungen.

Die mesenterialen Lymphdrüsen sind vergrössert, auf dem Durchschnitt blutreich, von dunkelblauer oder braunrother Farbe.

Sehr bemerkenswerth sind die Veränderungen der Nieren. Dieselben sind gross, schlaff, von mässigem Blutreichthum, nicht selten sogar anämisch; die Kapsel leicht ablösbar, die Oberfläche glatt; an denselben markiren sich vielfach kleinere oder grössere Blutungen, auch umschriebene Venenausdehnungen. Die Corticalsubstanz ist auf dem Durchschnitt breit, das Parenchym trübe, verwaschen, zahlreich bemerkt man neben kleineren, wie anämisch aussehenden Stellen mehr gelbliche oder auch gelbröthlich gestreifte Stellen; die Medullarsubstanz ist nicht selten blutreich, ebenfalls von trüber Beschaffenheit. Die Schleimhaut des Nierenbeckens trüb. Die Ureteren und Blase zeigen keine typischen Veränderungen, nur selten findet man auch auf der Blasenschleimhaut kleine blutunterlaufene Stellen oder pseudomembranöse Einlagerungen. Die Genitalien bieten keine typischen Veränderungen, nur vereinzelt findet man auch die Vulva und selbst die Vagina mit pseudomembranösen, schmierigen, graugelben bis schmutziggrünen, auf hämorrhagischer Schleimhaut auflagernden Massen. Der Harn in der Blase ist trüb, eiweissreich.

Das Centralnervensystem und die peripherischen Nerven bieten makroskopisch im Ganzen selten wesentliche Veränderungen. Das Gehirn ist blutreich, von normaler Consistenz; in nur ganz seltenen und vereinzelten Fällen finden sich, augenscheinlich durch Embolie entstanden, kleinere oder grössere circumscripte encephalitische Herde von hämorrhagischer Beschaffenheit, bräunlichrothe, von zahlreichen Blutpunkten durchsetzte Erweichungsmassen enthaltend; an den peripheren Nerven zuweilen Blutergüsse in die Nervenscheiden.

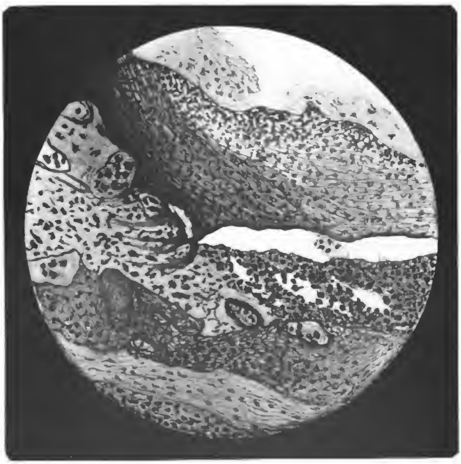
Begreiflicherweise kommen zu diesen Befunden bei einer von den mannigfachsten Secundärerkrankungen gefolgten Krankheit, wie die Diphtherie, vielfach noch andere seltenere Befunde hinzu, deren im Einzelnen wohl noch Erwähnung geschehen wird; so sind eiterige oder seröse Pleuritis und Perikarditis, auch Lungenabscesse nicht selten, ebenso periösophageale Abscesse, Vereiterungen oder phlegmonöse Infiltrate, welche in das vordere Mediastinum hinabziehen, tief gehende Verjauchungen des Unterhautzell-

gewebes in der Umgebung der cervicalen Lymphdrüsen, Thrombosen von Gefässen und Infarctbildungen in dem Gehirn, den Lungen, Nieren u. s. w. keineswegs allzu seltene Erscheinungen. Sie vervollständigen das anatomische Bild der Sepsis.

Den makroskopischen anatomischen Veränderungen entsprechen nun mikroskopische Gewebsveränderungen, welche die vielfachsten Deutungen erfahren haben. Vor Allem interessirt die anatomische Beschaffenheit des localen diphtheritischen Krankheitsproductes, der diphtheritischen Membran. Dieselbe ist bei aller Einheitlichkeit des Endproductes dennoch je nach dem Alter, der Ausdehnung und der Ursprungsstätte ursprünglich von verschiedener morphologischer Beschaffenheit. Aus diesem Grunde thut man gut, zum Verständniss denjenigen Weg der Untersuchung einzuschlagen, den Oertel[179]) und später auch Heubner[180]) genommen haben, deren Schilderung wir auch im Folgenden uns anschliessen können. Der Beginn der diphtherischen Membranbildung markirt sich an der Epiglottis durch Einwanderung zahlreicher Leukocyten, insbesondere an den obersten Schichten des epithelialen Lagers, welche alsbald in Hohlräumen sich anzusammeln beginnen; es geht dies nicht ab ohne gleichzeitige reichliche Proliferation der Zellen des epithelialen Lagers selbst, indess werden doch die obersten Epithelzellen zum Theil von unten her durch die vorliegenden Leukocyten abgehoben und so das deckende Epithellager beseitigt. Gleichzeitig beginnen aber auch in den tieferen Schichten des Epithellagers Anhäufungen von Leukocyten mit den ersten Andeutungen von Zerfalls- und Degenerationsvorgängen an den Kernen derselben, ebenso wie diese sich an den Epithelzellen zu zeigen beginnen. Bald finden sich kleinere oder grössere Herde, die der Nekrobiose anheimgefallen sind, und in denen Kernreste, Zellenfragmente vielgestaltigster Natur die stattgehabte Zerstörung kennzeichnen. Während diese Vorgänge in den epithelialen Regionen vorhanden sind, zeigen sich in der eigentlichen Mucosa, in der Tiefe, ähnliche Vorgänge. Rundzellenhaufen, zu Herden von rundlicher oder ovaler Gestalt vereinigt, zeigen alsbald degenerative Veränderungen in den Kernen und in raschem Fortgang sieht man degenerative Vorgänge bis zur Entstehung farbloser detritusähnlicher Massen, welche augenscheinlich die Reste völlig aufgelöster Kerne vorstellen. Der Verlust der Kerne giebt sich, wie immer, am Färbepräparat durch Mangel an Färbbarkeit zu erkennen, eine diffuse homogene Färbung tritt an die Stelle der Kernfärbung. Alsbald treten netzförmige Gerinnungsfiguren an Stelle der feinkörnigen Detritusmassen in den nekrotischen Herdchen auf; die Substanz hat hyaline Beschaffenheit angenommen und ist von engmaschigem Netz- und Balkenwerk durchzogen. Nicht unwesentlich betheiligt sind hierbei auch die Gefässe, deren Wandungen verdickt homogen und von jenem eigenthümlichen Glanz erscheinen, welcher den hyalinen Gewebselementen eigen ist. Die so gebildete Pseudomembran enthält in einer Grundsubstanz von breiteren oder feineren Faserzügen Reste nekrobiotischen Epithels, Leukocyten und vor Allem grosse Haufen von Mikroorganismen. Die ganze Genese der diphtheritischen Membran vollzieht sich augenscheinlich unter der Einwirkung des diphtherischen Krankheitserregers, des Löffler-Bacillus und des von ihm gebildeten Virus. — Besteht dieselbe nunmehr schon länger und hat sie eine gewisse Dicke und Solidität erreicht, so ist das von ihr dargebotene Bild folgendes (Fig. 1): In einem körnig-faserigen Material (Cohnheim) findet man theils zur Oberfläche parallel ziehende, zum Theil sich unter einander verfilzende Faserzüge von verschiedener Dicke. Dieselben sind ganz zart, dünn oder breit, dick, balkenartig und von starkem Glanz. Nach der Oberfläche zu sieht man in grossen Haufen Kokken und Stäbchenbakterien, welche sich allerdings auch oft in schlauchartigen Anhäufungen mehr nach der Tiefe ziehen. Zwischen den Faserzügen begegnet man Zelleinschlüssen

mannigfacher Art, vor Allem Leukocyten, sodann Epithelien mit völlig verändertem Aussehen, hellem Glanz und eigenthümlich gestalteten, oft lacunär durchbrochenen ausgezweigten Contouren. Die Kerne der letzteren sind entweder völlig verschwunden, oder sie haben wie auch diejenigen der Leukocyten alle Zeichen der Degeneration angenommen, sie sind von völlig unregelmässiger Gestalt, Klümpchen mit regellosen Contouren, oder sie gleichen Keulen, Flaschen, Kegeln u. s. w. Sehr wesentliche Veränderungen zeigt überdies auch unterhalb der pseudomembranösen Auflagerung die eigentliche Mucosa; es ist dies verschieden je nach dem von der Erkrankung ergriffenen Organe. Während an der Uvula nur mehr die Gefässe stark erweitert und enorm blutreich erscheinen, die Wände derselben in einer Art hyaliner Degeneration, das umgebende Gewebe durchtränkt mit einer fein- oder grobfaserigen glänzenden Masse, hier und da wohl auch der Verlust der Kernfärbung die eingetretene Nekrobiose kleinster umschriebener Herdchen

Fig. 1.



(Baginsky del.)

Diphtheritische Membran in einem kleinen Bronchus, von der Bronchialschleimhaut theilweise sich ablösend.

markirt, sieht man in den Tonsillen die Veränderungen in weitaus grösserer Ausdehnung, vor Allem die nekrotischen Herde grösser und zahlreicher, insbesondere auch die Follikel betreffend; ebenso ist auch das adenoide Gewebe, das Bindegewebe mit in den nekrobiotischen Zerfall und die hyaline oder fibrinöse Umwandlung hineinbezogen. Nicht minder schwere Veränderungen erleiden unter dem Einflusse des diphtherischen Virus die Gefässe der Tonsillen, indem die Gefässwände hyaline Verdickungen erfahren, vielfach in denselben degenerativ vollkommen untergehen, indem das Lumen mit hyalinen Massen verlegt, die Gefässe in solide Stränge umgewandelt werden. Aber auch das peritonsilläre Gewebe ist in den Bereich der Erkrankung gezogen, ebenso wie die cervicalen Lymphdrüsen und die zu denselben führenden Lymphbahnen. Was das erstere betrifft, das peritonsilläre Muskel-

gewebe, so erleidet dasselbe bei den schwereren und ausgebreiteten Processen ebenfalls hyaline Degeneration, wenngleich nicht in erheblichem Umfange, vor Allem aber sind es wiederum die Gefässe, welche hyalin degeneriren, auch findet man in dem intermusculären Bindegewebe reichliche Anhäufung von Rundzellen und EHRLICH'schen Mastzellen; und ganz ähnliche nekrobiotische Herde, wie von den Tonsillen schon angegeben ist, finden sich weiterhin in den geschwollenen, oft von hämorrhagischen Herdchen durchsetzten oder von hämorrhagisch infiltrirter Kapsel umschlossenen cervicalen Lymphdrüsen. Die Herde sind je nach der Schwere der localen Pharynxerkrankung mehr oder weniger zahlreich; zumeist mehr nach der Peripherie der Drüsen gelegen, lassen sie zunächst eine auffallende Zahl grosser Rundzellen erkennen, an deren Kernen in mannigfacher Abstufung degenerative Vorgänge, von der langsam nachlassenden Kernfärbung bis zum völligen Zerfall, sichtbar sind. Mitten in den zerfallenen und nekrobiotisch degenerirten Herdchen, wo von Zellkernen nur verunstaltete Reste noch bestehen, hat die Grundsubstanz allmälig auch hier den Charakter gleichmässig glänzender, wie geronnener hyaliner Beschaffenheit angenommen.

Dies also sind zunächst die Veränderungen, welche an dem Orte des hauptsächlich ersten Affectes, der wichtigsten Invasionsstelle des Krankheitserregers, die Gewebe erleiden. So übereinstimmend im Allgemeinen das Urtheil über die Endeffecte und das Schlussbild des Ganzen ausfallen, so mannigfach und verschieden sind die Urtheile und Deutungen der Autoren über die Genese und auch über Einzelbefunde gewesen. Es darf wohl daran erinnert werden, dass VIRCHOW[181]) streng die croupöse Erkrankung und deren Veränderungen von der echten diphtheritischen schied, jenem eine echte, faserstoffige Exsudatmembran mit Zellwucherungen und Einschlüssen epithelialer oder eiteriger Natur zuschrieb, während er diesem ein Exsudat vindicirt, welches aus geronnenem, sehr dichtem und trockenem amorphem Faserstoff besteht und in der oberflächlichen Schicht der Schleimhaut selbst liegt, so dass die Gerinnung also zwischen den Gewebselementen selbst erfolgt ist, ohne dass bei weiterem Vordringen nach der Oberfläche die Epithelschicht verletzt ist. Die geronnene Masse liegt vielmehr unter der Epithelschicht. Diese Exsudate sind aber weiterhin nach VIRCHOW stets nekrotisirende und er meint, man könne besonders den deutschen Autoren nicht Unrecht geben, welche die Entzündungsform als brandige bezeichneten. Der diphtheritische Process macht also in VIRCHOW'S Auffassung eigentlich keine Pseudomembranen, welche auf der Oberfläche sitzen, sondern wo Pseudomembranen scheinbar vorhanden sind, handelt es sich darum, dass Theile des Gewebes direct exfoliirt werden und Substanzverluste erfolgen, die in günstigstem Falle als oberflächliche Geschwüre sich darstellen. Dabei gesteht VIRCHOW aber zu, dass Combinationen von rein croupöser Erkrankung mit echt diphtheritischer vorkommen, also rein fibrinös exsudative Formen mit nekrotisirenden oder degenerativen und diphtherisch-ulcerösen. — WAGNER[182]) erklärt die Entstehung der diphtheritischen Membran aus einer eigenthümlichen Metamorphose der Epithelzellen in zackige, durchlöcherte, sehr resistente Massen, aus deren Verschmelzung das helle und glänzende Netzwerk gebildet wird, welches dann die Hauptmasse der Membran ausmacht. Das Netzwerk hat die nächste Verwandtschaft zum Fibrin und daher bezeichnet WAGNER den ganzen diphtheritischen Vorgang als fibrinöse Metamorphose der Epithelzellen. Die Affection der Schleimhaut besteht alsdann in einer mehr oder weniger starken und dichten Infiltration mit Eiterkörperchen; Schleimdrüsen und Follikel werden nicht von dem diphtheritischen Process in Mitleidenschaft gezogen. Zwischen Diphtherie und Croup besteht nach WAGNER nur der Unterschied, dass das Netzwerk bei letzterem sehr fein ist und dass in den Lücken desselben sehr zahlreiche

Eiterkörperchen eingeschlossen sind; in beiden Formen sind die Epithelzellen der Ausgangspunkt der Erkrankung und im Wesentlichen sind so Croup und Diphtherie identische Processe, anatomisch sowohl wie klinisch.

Buhl[183]) legt im Gegensatze zu Wagner den Schwerpunkt auf die Veränderungen in der Mucosa selbst, in deren Zellen (Bindegewebskörperchen) Kern- oder cystoide Wucherungen vor sich gehen. Die Kernmassen sind am dichtesten in den oberflächlichen Lagen der befallenen Schleimhaut, hier entwickeln sich blutleere, von der Circulation abgeschnittene Partien, welche der Nekrose anheimfallen, je weiter nach der Tiefe, desto geringer die Infiltration, welche immer in der Nähe der feinsten Arterien und Capillaren am dichtesten und mächtigsten ist. Dieselben Wucherungen, wie an dem Orte des deutlichen diphtherischen Affectes, will Buhl nun auch in inneren Organen, an hämorrhagischen Partien der Lunge, der Pleura, des Perikards und auch an den Nervenscheiden gefunden haben. Darnach erscheint Buhl die Diphtherie als allgemeine Infectionskrankheit, der diphtheritische Herd im Pharynx nur als der locale Ausdruck derselben.

v. Recklinghausen und sein Schüler Nassiloff[184]) sehen in einer Pilzinvasion an der Oberfläche der Mucosa das Primäre des diphtherischen Processes; von hier aus geschehe die Allgemeininfection des Organismus, und die Veränderungen der befallenen Schleimhautpartien sind derart, dass schichtweise je nach Eindringen der Pilze glänzende, wie aus Amyloid gebildete Balken und Netze entstehen, zwischen denen Eiterkörperchen, Epithelien und Blutkörperchen gelagert sind. An der Oberfläche sind es fast nur noch die, die dichten Maschen erfüllenden bräunlichen und körnigen Massen, welche aus Pilzen sich zusammensetzen. Die Wagner'schen Epithelveränderungen werden nur bis in einem gewissen Grade bestätigt; sie sollen zur Entwicklung eines eigentlichen Netzes nicht beitragen, wenngleich sie die von Wagner beschriebenen Veränderungen sonst zur Schau tragen. Fibrinfaserzüge gehen bis in die eigentliche Mucosa und Submucosa hinein, auch die Schleimdrüsen werden in den Bereich der Veränderungen mit hineinbezogen, da ihre Ausführungsgänge verstopft werden und unter dem Drucke der Schleimabsonderung alsdann Zerreissungen und Ergiessung von Schleim in die Fibrinlagen hinein zu Stande kommen; allerdings bleiben die eigentlichen Acini von dem Eindringen des Fibrins frei; dagegen finden sich weitverbreitete Infiltrationen mit Lymphkörperchen, selbst bis in die Muskelfaserscheiden hinein, wenngleich die von Buhl beschriebenen, bis zur Obliteration und so zur Nekrose führenden Infiltrationen um die Gefäss- und Lymphbahnen nicht zugestanden werden. Die Gefässe sind vielmehr erweitert, mit weissen Blutkörperchen erfüllt, mit Ansammlung nur geringer Mengen rother Blutkörperchen, so dass man auf Querschnitten glaubt, Eiterherdchen vor sich zu haben. Die fibrinöse Infiltration des Gewebes und die daran sich anschliessende Stauung und Gerinnung in den Gefässen ist die Ursache für die in dem Gewebe sich entwickelnde Nekrose.

Weigert[185]) und mit ihm Cohnheim[186]) unterschieden den reinen Croup, charakterisirt durch eine dem eigentlichen Schleimhautgewebe aufliegende fibrinöse Pseudomembran, von der reinen Diphtherie, charakterisirt durch eine fibrinähnliche Pseudomembran, welche mehr weniger tief in's Schleimhautgewebe hinein, dagegen nicht über das Epithel hinausragt, und eine aus Croup und Diphtherie bestehende Mischform, diphtherischen Croup, bei der beides, sowohl die Infiltration im Schleimhautgewebe als auch die Auflagerung über der freien Oberfläche statthat; beide letztere Formen präsentiren sich für das blosse Auge als Diphtherie. Als das Wesentliche des Processes bezeichnen sie die unzertrennliche Verbindung von Nekrose und Entzündung. Die Gerinnung des gesetzten Exsudates erfolgt nach Ertödtung des Epithels, indess ist bei der eigentlichen Diphtherie und der Mischform die mit der Exsudation einhergehende

Nekrose des Gewebes und die Durchmischung abgestorbenen Gewebes mit der gerinnenden Exsudatmasse das Wesentliche und Bestimmende des Processes. Der ganze als Coagulationsnekrose zu bezeichnende Vorgang geschieht unter dem Einflusse von infectiösen Erregern, speciell von Bakterien, deren Angriffspunkt stellenweise oder fleckenweise die Schleimhaut ist, so zwar, dass allmälig immer grössere Partien in den Process mit hineinbezogen werden. Die an der ergriffenen Stelle erzeugten virulenten Substanzen sind es, die nekrotisirend und für die Schleimhaut auch entzündungserregend wirken, schliesslich aber durch eine von Aussen nach Innen fortschreitende Infection den gesammten Organismus in Mitleidenschaft nehmen und schwere Allgemeinerscheinungen erzeugen.

Wir können des Weiteren im Einzelnen nicht alle Autoren und ihre Deutungen des geschilderten Processes berücksichtigen und erwähnen nur noch kurz die von Oertel, Heubner, O. Recklinghausen, Peters, Middeldorpf und Goldmann entwickelten Anschauungen, um nach einer ebenso kurzen Berücksichtigung der regenerativen (Heilungs-) Vorgänge zur Schilderung der anatomischen Läsionen der Organe zurückzukehren.

Nach Oertel ist zwar die gesammte Bildung der Pseudomembran beim diphtherischen Process nekrobiotischer Natur, Epithel und Leukocyten sind degenerirt und in Auflösung begriffen; Massen von fibrinogener Flüssigkeit, welche aus dem Gewebe transsudiren, haben sich aber überdies zwischen fibrinös metamorphosirten und anscheinend noch normal erhaltenem Epithel und Leukocyten ergossen und zu netzförmigen oder gitterförmigen Gerinnungen Anlass gegeben. Grosse Rundzellen sind entweder stellenweise in dichten Haufen zusammengelagert oder gleichfalls zu hyalinen Massen unter Bildung eines dicken Balkenwerkes entartet oder als grössere gleichförmige, kernlose Schollen zwischen fibrinösen Netzen eingelagert oder unmittelbar zu knorrigen Massen zusammengesickert (s. Oertel, l. c. pag. 123). Ueber Form und Aussehen der Pseudomembran entscheidet in letzter Linie die Localisation, und man könnte wohl eine primär von einer secundär gebildeten Pseudomembran unterscheiden, die indess nicht wesentlich verschieden von einander in der Art des Entstehens sind. Primär würde man die Membran nennen, welche sich unter directer Einwirkung des diphtheritischen Virus und der nekrobiotischen Herde im Epithel bildet; sie ist als wirkliche Auflagerung einer graulichweissen krümlichen Masse oder häutchenartigen Bildung zu erkennen; secundär diejenige, die aus einem der Oberfläche naheliegenden nekrobiotischen Herde unter allmäliger Vergrösserung entstanden ist, indem der Herd zuerst das Epithel nur verfärbte, schliesslich sprengte und auf die Oberfläche der Schleimhaut sich ergoss. Die Hauptmasse der diphtherischen Pseudomembran entsteht so secundär und das Schleimhautgewebe ist ihre Ursprungsstätte. Oertel beschreibt sodann in allen Organen ähnliche nekrobiotische Herde, die unter dem Einflusse des diphtheritischen Virus auf die Gewebe entstehen. — Heubner gelangte auf Grund experimenteller Studien zu der Annahme, dass zur Entstehung der diphtheritischen Membran die innige Verquickung von Nekrosenbildung mit entzündlicher Reizung gehöre, dass dies aber insbesondere dann gegeben sei, wenn die durch geschädigte Gefässe erfolgende Exsudation mit nachfolgender Gerinnung zur Lösung und Nekrobiose des Epithels führe. Auf solche Weise komme es zur Bildung der Pseudomembran, die also auch ohne infectiöse Invasion, ohne den Angriff eines Infectionskeimes vor sich gehen könne. In der Erkrankung der Capillaren und Venen, ohne dass dieselben sofort absterben, liege zunächst die wesentliche Grundbedingung der pseudomembranösen Bildung; bei der Diphtherie werden allerdings die Gefässe von dem abgestorbenen Gewebe umschlossen und der Gewebstod führe schliesslich auch eine Vernichtung der eingeschlossenen Blutgefässe herbei. — v. Recklinghausen und seine Schüler (Nassiloff, Schwarck,

Peters[187]) legen bei der Bildung der Pseudomembran besonderen Werth auf die von ihnen als hyaline Degeneration bezeichnete Alteration der Gewebe, und sie leiten die Entstehung des Hyalins aus den Epithelzellen, den präformirten Zellen des Bindegewebes, den Elementen der Gefässwand, sowie aus farblosen Blutkörperchen, endlich aus Eiterzellen gleichviel welchen Ursprunges her. Dies hyaline degenerirte Gewebe erscheint in homogenen Klumpen und Schollen von fast blendendem Glanz, wenn es mikroskopisch betrachtet wird, als homogenes, farbloses, aus knorrigen Balken bestehendes Netzwerk, wo es in grösseren, makroskopisch sichtbaren Massen auftritt; es bildet einen wesentlichen Theil der diphtheritischen Pseudomembran und befindet sich in gewissem Gegensatze zu der fibrinösen Bildung jedesmal an Ort und Stelle des veränderten Gewebstheiles, an der Ursprungsstätte, aus welcher es hervorgegangen ist. Diese hyaline Degeneration ist es, die sich vorzugsweise in den Pseudomembranen findet, wenngleich neben derselben die Fibrinausscheidung vorkommt, so dass gemischte Membranen zu Stande kommen. Die Reihenfolge, in welcher die Gewebe ergriffen werden, ist die, dass zuerst die Epithelien, sodann der Inhalt der Blut- und Lymphgefässe, dann die Gefässwände selbst und schliesslich das benachbarte Parenchym (so in den Lymphdrüsen) an die Reihe kommen; bemerkenswerth aber ist, dass gerade die schwersten Formen von ulceröser Diphtherie relativ wenig zur Hyalinbildung neigen, was Peters aus dem Umstande herzuleiten suchte, dass die Gewebe ihre Widerstandsfähigkeit frühzeitig und vollkommen eingebüsst haben. Jede Hyalinbildung hat sonach ein gewissermassen wohlthätiges Princip, da durch dieselbe der deletäre Einfluss des schädlichen Virus, sowie Eindringen in die Tiefe behindert und gehemmt wird. — Middeldorpf und Goldmann endlich leiten Croup und diphtheritischen Process aus einer, mit Zerstörung und Abstossung des Epithels einhergehenden Entzündung mit fibrinöser Ausscheidung her.

Man sieht unschwer, wie mannigfaltig deutungsfähig die complicirten Vorgänge bei der Bildung der diphtheritischen Pseudomembran sind: dem gegenüber erscheinen die Regenerationsvorgänge relativ einfach oder zum mindesten nicht so intensiv bearbeitet, um zu weitgehenden Divergenzen geführt zu haben. Aus Virchow's gesammter Auffassung des diphtheritischen Processes ergiebt sich fast von selbst, dass der Heilungsvorgang nicht anders vor sich gehen kann als auf dem Wege der Abstossung der mortificirten Gewebsmassen unter Nachlass eines zur Vernarbung sich mehr oder weniger rasch anschickenden Geschwüres. Dies wird nun freilich, insbesondere von den jüngeren Autoren, geleugnet. Cohnheim lässt die Regeneration, wie bei allen Nekrosen, so bei der Diphtherie, ebenfalls durch Abstossung, und zwar durch eine demarkirende Entzündung vor sich gehen; es geschieht dies am ehesten durch Umwandlung der fibrinösen Exsudation in Eiterung, um die diphtherische Masse zu disseciren und zu entfernen. Je tiefer die Nekrose gegriffen hat, je fester in das Gewebe hinein verfilzt der diphtherische Herd sich gesetzt hat, desto mehr wird der Substanzverlust und die Narbe sich merklich machen, während bei den mehr oberflächlich gehenden Veränderungen der Wiederersatz des Epithels ein so rascher ist, dass eine Narbenbildung kaum wird kenntlich werden. Im Wesentlichen giebt auch Oertel dieselben Vorgänge bei der Regeneration zu, indess nimmt er auf der einen Seite für die rasche Entfernung der exsudirten Masse die Schleimabsonderung und die Abhebung durch Schleim zu Hilfe, auf der anderen Seite glaubt er doch, dass von der hyalinen faserstoffigen Masse durch Einschmelzung und Verwandlung in colloidähnliche Substanz ein gewisser Theil von der Schleimhaut aus zur Resorption komme, während gleichzeitig oder nachträglich durch immerhin complicirte regenerative Vorgänge auch das Epithel wiederersetzt wird.

Die weiteren anatomischen Läsionen der Respirationsorgane sind folgende: Pseudomembranöse Massen in grösserer oder geringerer Derbheit,

in grösserem oder geringerem Zusammenhange, oft nur stellenweise und lamellenartig, bekleiden die darunter tief dunkelroth erscheinende Mucosa der Trachea und die fibrinösen Massen setzen sich in die Bronchien hinein in continuirlichen Zügen fort, hinab bis zu den Alveolen oder ebenfalls nur stellenweise und besonders die nach den hinteren, unteren und oberen Partien der Lungen führenden Bronchien erfüllend. BARTELS [188]) hat auf die Besonderheit dieser Verhältnisse ausführlichst hingewiesen und auf die mechanischen Gründe derselben, die in der Art der dyspnoischen Respiration gegeben sind, aufmerksam gemacht. Aber auch geschwürige Stellen mit tiefer dringenden Defecten in der Mucosa finden sich in der Trachea, so dass VIRCHOW [189]) direct von einer ulcerösen diphtheritischen Laryngitis und Tracheitis spricht. Die feineren anatomischen Verhältnisse sind hier durchaus den schon beschriebenen entsprechend. In den Lungenalveolen begegnet man denjenigen Veränderungen, welche die katarrhalische Pneumonie charakterisiren. Reichliche Ansammlung von Leukocyten in den Alveolarseptis und in den Alveolen selbst, bei enormer Anschoppung der Capillaren mit Blutkörperchen und Blutaustritt in die Alveolen; nur ganz spärlich findet man in den Alveolen Fibrinfäserchen, in keiner Weise etwa derjenigen Masse entsprechend, welche die genuine (fibrinöse) Pneumonie charakterisirt. Schliesslich erfüllen grosse Haufen zum Theil in Zerfall begriffener, zum Theil mehrkerniger Leukocyten die Alveolen. An anderen Stellen sind Blutergüsse in der Gestalt hämorrhagischer Infarcte im Lungenparenchym enthalten. Die Lungenränder sind an den vorderen Partien der Lunge im Gegensatze zu den hinteren eher anämisch zu nennen; die Alveolen erscheinen aufgebläht, so dass sie grössere und kleinere Luftblasen schon für das blosse Auge darstellen und gar nicht selten finden sich Luftaustretungen sogar in dem Bindegewebe des vorderen Mediastinum, nach oben sich fortsetzend und selbst bis in das subcutane Zellgewebe des Halses und der oberen Thoraxpartien hineingedrungen. Das ganze Bild der Lunge ist das eines Gemisches von katarrhalischer Pneumonie mit Atelektasen und hämorrhagischen Ergüssen. Die bakteriologische Untersuchung ergiebt in den so veränderten Lungen an der Oberfläche der Bronchien und innerhalb der schwachen Lamellenreste des fibrinösen Exsudates den Gehalt von LÖFFLER'schen Bacillen; derselbe findet sich in Vereinigung mit dem FRAENKEL-WEICHSELBAUM'schen Diplococcus; auch der Streptococcus pyogenes, der Staphylococcus aureus und albus und der FRIEDLÄNDER'sche Pneumobacillus konnte von STRELITZ nachgewiesen werden. [190])

Sehr schwere Veränderungen zeigt das Herz. Es ist oben von den Blutaustretungen im Perikardgewebe schon die Rede gewesen; dieselben dringen oft auch in das Muskelgewebe des Herzens. Vor Allem aber sind es degenerative Processe im Herzmuskel im Verein mit interstitiellen entzündlichen Vorgängen, welche am Herzen sich kenntlich machen. Dieselben sind schon seit langer Zeit von BUHL (l. c. pag. 358), OERTEL (l. c. pag. 60), HAYEM, BIRCH-HIRSCHFELD [191]), LEYDEN [192]), HOCHHAUS [193]), UNRUH [194]), ROSENBACH [195]), neuerdings von ROMBERG [196]), RABOT und PHILIPPI [197]), HESSE [198]), LÉPINE und MOLARD [199]) u. A. studirt. Man beobachtet an den Muskelfasern selbst eine überaus feinkörnige Trübung, welche bis zu völligem Verlust der Querstreifung gehen kann, auch die Ansammlung grösserer Fetttröpfchen ist zu beobachten; weiterhin sieht man Blutaustretungen zwischen den Muskelfasern, die von BUHL auf Zellwucherungen der Gefässwände und dadurch erreichter Brüchigkeit derselben zurückgeführt wurden; eine ähnliche Anschauung vertritt neuerdings HESSE, der auf die Zellanhäufungen im interstitiellen Gewebe, mehr aber noch auf die ödematöse Durchtränkung und Quellung der Gefässe mit nachfolgender Zerreisslichkeit besonderen Werth legt. OERTEL betont im Gegensatze hierzu mehr die

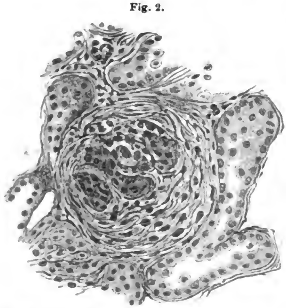
hyaline Degeneration der Gefässwände, hervorgerufen durch das im diphtherischen Blute enthaltene und mit ihm circulirende Virus, legt aber vor Allem grossen Werth auf die an den Muskelkernen erkennbaren Veränderungen, welche interstitielle entzündliche Vorgänge veranschaulichen. Die Muskelkerne sind auf das Doppelte verlängert und zeigen sich aus rundlichen oder polyedrischen Körnchen zusammengesetzt, oft gekrümmt und selbst hirtenstabähnlich gebogen. Die Veränderung scheint hier auf dieser Stufe stehen zu bleiben und später der Degeneration anheimzufallen; die degenerativen Veränderungen im Parenchym der Muskelfasern halten nicht Schritt mit diesen Vorgängen, sondern können, wie OERTEL ausdrücklich betont, fehlen. Auch andere Autoren, so LEYDEN, betonen die Discongruenz des interstitiellen und parenchymatösen Processes, indess sind dieselben bei Fällen, welche länger gedauert haben, oft gemeinsam vorhanden und weit vorgeschritten; von RABOT und PHILIPPE, auch von ROMBERG werden dieselben beschrieben, während LÉPINE und MOLARD einen vollständigen Zerfall der Muskelfasern in einzelnen Segmenten schildern, welcher Veränderung gerade in allerletzter Zeit noch besondere Aufmerksamkeit zugewendet wurde. — Alles in Allem sind es also schwere interstitielle (myokarditische) und parenchymatöse (degenerative) Veränderungen, welche am Herzen durch den diphtherischen Process Platz greifen. Wir selbst haben bei unseren am Herztod erlegenen Kindern ganz weit vorgeschrittenen fettigen Zerfall der Muskelfasern beobachtet, so dass bei der Behandlung des Herzmuskels mit FLEMMING'schem Gemisch auf grosse Strecken hin zu kleineren Tröpfchen oder auch zu grösseren Tropfen angesammelte schwarze Massen an Stelle der Muskelfasern sichtbar werden.

Die Veränderungen des Digestionstractus und der dazugehörigen Organe, der Milz, der Mesenterialdrüsen, sind besonders genau von BIZOZZERO studirt worden. Es ist oben schon hervorgehoben worden, das schwere pseudomembranöse oder hämorrhagische Läsionen im Magen und, wenngleich selten, auch im Rectum vorkommen können; bei diesen sind die Verhältnisse nahezu der gleichen Natur wie die schon von der Pharyngealschleimhaut beschriebenen. Es kann auf dieselben verwiesen werden. Etwas anders ist das Verhältniss bezüglich der drüsigen Organe, der Follikel uud PEYER-schen Haufen des Darmcanales; hier sind es kleine herdartige Bildungen aus stark veränderten Lymphzellen, aus Fett und Albuminoidkörnchen, auch aus zahlreichen grossen, runden oder ovalen Zellen zusammengesetzt, die auffällig sind und die, umgeben von starker zelliger Infiltration des gesammten Follikels oder der folliculären Aggregation der Plaques, die starke und bemerkenswerthe Schwellung der Gebilde ausmachen. Dasselbe im Wesentlichen bei der Milz und bei den visceralen Lymphdrüsen. Allerdings ist die Affection nicht immer bis zu Nekrobiose und bis zum Zerfall voll entwickelt; indess ist der Process als solcher im Wesentlichen derselbe, der uns schon bei den Tonsillen und den cervicalen Lymphdrüsen begegnet ist; auch die hyaline Degeneration der Gefässe vollzieht sich in der uns schon bekannten Weise. Die Leber zeigt bei den schweren und unter septischen Veränderungen der Pharynxgebilde zu Grunde gegangenen Fällen, ähnlich wie die Milz, schwere parenchymatöse Veränderungen, die Leberzellen trüb, feingekörnt, fetthaltig; aber auch das interstitielle Gewebe ist nicht frei von zelliger Wucherung, wenngleich nicht in dem Masse, wie die bisher erwähnten Organe und nur in beschränkten kleinen Herden; die hyaline Degeneration der Gefässe will OERTEL nicht wahrgenommen haben, indess darf wohl für die erwähnten Fälle kaum an ihrer Anwesenheit gezweifelt werden.

Den Veränderungen in den Nieren ist, seitdem man die Kenntniss der diphtherischen Albuminurie gewonnen hatte, von vielen Seiten grosse Aufmerksamkeit geschenkt worden. Es kann neben der eingehenden Schilderung

von OERTEL (l. c. pag. 82 ff.) auf die Arbeiten von BRAULT [200]), FÜRBRINGER [201]), KLEBS [202]), FISCHL [203]) verwiesen werden. Meine Assistenten BERNHARD und FELSENTHAL [204]) haben erst jüngst an meinem eigenen Beobachtungsmaterial sehr exacte Untersuchungen ausgeführt, deren Resultate ich im Wesentlichen der folgenden Darstellung zu Grunde lege. Die wichtigsten Veränderungen zeigen die Harncanälchen, und zwar zumeist die gewundenen. Die Epithelien zeigen alle Stufen degenerativer Veränderung, vor Allem trübe Schwellung, aber auch vacuoläre Degeneration, Nekrose, Zerfall, Verfettung. Die Epithelien der gewundenen Harncanälchen sind mit feinsten Körnchen durchsetzt und zeigen ein trübes Aussehen unter Verlust der normalen Structur und Form der Zelle. Die Zellen sind grösser und plumper, die Kerne vergrössert, glänzend, die Fähigkeit zur Kernfärbung vermindert oder völlig verloren gegangen. Herdweise ist die Nekrose der Epithelien, die sich in den beschriebenen Veränderungen einleitet, völlig ausgebildet, so dass kernlose, die Form der Zellen mehr oder weniger noch innehaltende körnige Massen, die lose der Membrana propria der Harncanälchen anliegen, sich vorfinden. Auch anderweitige Veränderungen finden sich an den Epithelzellen, Ausfransungen, Unregelmässigkeiten in den Contouren und polygonale Missstaltungen. Letztere besonders auch in den geraden Harncanälchen, wo vielfach auch die Zellen von der Membrana propria losgelöst erscheinen. Die Harncanälchen erscheinen spindelförmig oder sackartig erweitert, mit degenerirten Epithelzellen und deren Resten verstopft oder von den Nachbarstellen her comprimirt. Jüngst machte AUFRECHT auf die intensive und weitverbreitete Verlegung der geraden Harncanälchen mit zerstörten Epithelzellen aufmerksam, eine Veränderung, auf welche er den deletären Verlauf der schweren Diphtheriefälle in den ersten Tagen der Erkrankung zurückführt. Zuweilen finden sich neben diesen zelligen Gebilden auch andere mit tief dunkel sich färbenden Kernsubstanzen, die BERNHARD und FELSENTHAL geneigt sind, als Regenerationserscheinungen zu deuten. In den Harncanälchen finden sich überdies zahlreiche Cylinder, und zwar zumeist hyaline, seltener gekörnt; eher noch finden sich aus netzförmig gestalteten Massen gefügte Cylinder, welche aus einer colloiden Substanz zu bestehen schienen. Oftmals findet man Blutansammlungen in den Harncanälchen, ebenso wie hämorrhagische Ergüsse im interstitiellen Gewebe mit Verdrängung des Nachbargewebes; an solchen Stellen sind Gefässe und Harncanälchen in der nächsten Umgebung strotzend mit Blut gefüllt und erweitert.

Fig. 2.

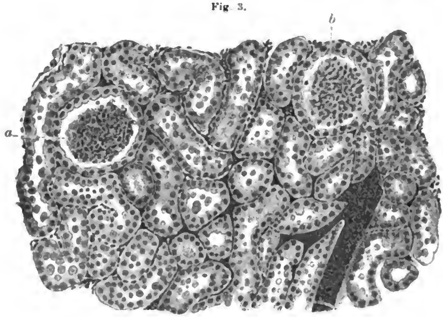


Weniger verändert, als man nach den Schilderungen von der Scharlachniere her erwarten sollte, sind die Glomeruli und die BOWMAN'schen Kapseln; indess sind dieselben keineswegs unversehrt. Die Kapseln sind alsdann durch ein zellenreiches fibrilläres Gewebe verdickt und die Verdickung kann so ausgeprägt sein, dass die Glomerularschlingen darunter verschwinden; es scheint sich hierbei um Ansammlungen des genannten Glomerulusepithels (Fig. 2) zu handeln, wenngleich auch starke Quellungen und Verdickungen des eigentlichen Kapselepithels vorkommen (s. Fig. 3).

Auch Blutergüsse in den Kapselraum und Ansammlungen von albuminoiden, feinkörnigen geronnenen Massen sind nicht selten. Die Glomerular-

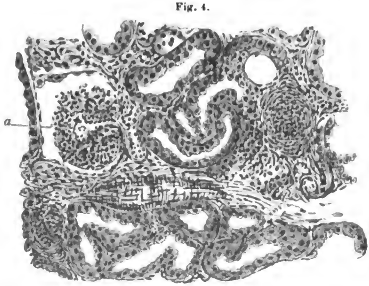
schlingen sind in den so veränderten Kapseln vielfach sehr kernreich, so dass man die eigentlichen Gefässschlingen unter der Masse zelligen Materiales kaum erkennen kann; auf der anderen Seite aber kommt es vielfach auch zu echtem Schwund und Verlust von Glomerularschlingen, so dass Bilder wie Fig. 4 zu Stande kommen.

Fig. 3.



Unbedeutend sind die interstitiellen Veränderungen, Zellanhäufungen, die, wenn sie überhaupt vorkommen, mehr nach der Rinde zu und besonders an den oberflächlichsten Schichten derselben sich zeigen; eigentliche Nekrosen haben Bernhard und Felsenthal ebensowenig gesehen wie Oertel. An den Gefässen findet man nur selten die von den anderen Organen her bekannte hyaline Degeneration, weit häufiger zeigen sich in der Umgebung von Arterien und Venen Rundzellenanhäufungen und Verdickungen, welche durch faseriges Gewebe (Bernhard und Felsenthal, l. c.) hervorgebracht sind; vor Allem aber Proliferation und Desquamation des Endothels der

Fig. 4.



Intima, so dass die Endothelzellen sich frei im Lumen der Gefässe befinden; auch finden sich alsdann feinkörnige Massen zwischen den freigewordenen Endothelzellen, welche nach Oertel vielleicht aus dem Blutstrom an manchen Stellen der Gefässe sich angelegt haben und bei der Präparation mittelst Alkohol niedergeschlagen und zur Gerinnung gebracht

wurden. Auch an den Capillaren zeigt sich Vermehrung der Endothelien mit theilweiser Schwellung des Protoplasmas und Kernes und fast immer unter mehr oder weniger bedeutender Stenosirung des Lumens der Capillaren. In den Capillaren überdies Schollen albuminoider Massen, welche dem Blutstrom entstammen (OERTEL). Alles in Allem wollen BERNHARD und FELSENTHAL die Affection als acute toxische Nephritis bezeichnen.

Bemerkenswerth ist, dass in den Nieren der LÖFFLER'sche Bacillus sich fast niemals vorfindet. OERTEL hat ihn ebensowenig nachweisen können wie die anderen der angeführten Autoren; indess giebt FROSCH [205]) an, dass derselbe auch bei sorgfältiger Untersuchung in den Nieren zu finden sei.

Bedeutungsvoll sind ferner die Veränderungen am Centralnervensystem und den peripheren Nerven. Dieselben sind seit langer Zeit eingehend anatomisch studirt, allerdings ohne dass man bis zu diesem Augenblicke zu einem abschliessenden Resultate gekommen ist. In der vortrefflichen Arbeit von PAUL MEYER [206]) findet man eine eingehende und sorgliche Zusammenstellung der vorangegangenen Arbeiten, unter welchen vor allen diejenigen von CHARCOT und VULPIAN, BUHL, LORAINE, LÉPINE, SCHECH, OERTEL, ROGER und DAMASCHINO, DÉJÉRINE, DÉJÉRINE und BARTH Erwähnung verdienen; ferner haben EICHHORST, LEYDEN [207]), CHARCOT, HANSEMANN [208]), STCHERBACK [209]) und aus meinem eigenen Beobachtungsmaterial ARNHEIM [210]) Beiträge zu den anatomischen Läsionen des Nervensystems bei Diphtherie geliefert. Aus der Gesammtheit dieser Untersuchungen ergiebt sich der Befund einer weitgehenden Degeneration der peripherischen Nerven unter dem Einfluss des diphtherischen Giftes bis zu den Wurzeln, als augenscheinliche Folgen einer weitverbreiteten Polyneuritis.

Die peripheren Nervenfasern zeigten neben Zerklüftung des Markes Vermehrung der Kerne der SCHWANN'schen Scheide und weiterhin sogar totale Zerstörungen und Umwandlung in Körnchenzellen (PAUL MEYER). Die Affection ist nicht immer gleichmässig über die ganzen Nerven verbreitet, sondern stellenweise findet man die Anhäufung von Körnchenzellen so beträchtlich, dass man von förmlich umschriebenen Herden sprechen kann; überdies findet man Stellen, an welchen die streifige Nervenscheide spindelig oder gar kugelig verdickt erscheint, so dass knotige Gebilde entstehen, in welchen die Nervenfasern nicht mehr dichtgedrängt liegen, sondern auseinandergezerrt oder fächerförmig in mehreren kleinen Bündeln getrennt erscheinen. Das Gewebe der Knoten ist ein junges zartes Bindegewebe mit zahlreichen Einlagerungen von Lymphzellen und echten Körnchenkugeln, überdies ein grosser Reichthum an stark gefüllten blutreichen Gefässen.

Dieselben Befunde sind von den übrigen Autoren constatirt und auch in unseren Fällen konnte ARNHEIM den erheblichen Verlust von markhaltigen Nervenfasern constatiren. — Nicht wesentlich verändert zeigte sich ARNHEIM das Peri- und Endoneurium, dagegen Hyperämie der Nervenscheiden- und der endoneuralen Gefässe, auch Blutungen in den Gefässscheiden konnten von ARNHEIM constatirt werden. Aehnliche Befunde, nur nicht so intensiv wie bei den peripheren Nerven, werden in den Rückenmarkswurzeln constatirt, Myelinzerklüftung, Kernvermehrung in den Nervenscheiden und degenerative Vorgänge im Sinne echter parenchymatöser Neuritis, nicht ohne gleichzeitige Reizung des interstitiellen Bindegewebes. — Nicht so sicher wie die bisher geschilderten Veränderungen sind solche im Rückenmark und in der Medulla oblongata. ARNHEIM hatte durchaus negative Befunde; weder an den Ganglienzellen, noch an den Fasersystemen liessen sich pathologische Veränderungen constatiren, während allerdings andere Autoren, insbesondere MEYER, Ganglienzellen beschrieben, welche sowohl an ihren Fortsätzen, wie an den Kernen und Kernkörperchen Einbusse in Form und normaler Beschaffenheit erlitten haben, allerdings ist es nicht bis zum

völligen degenerativen Zerfalle der Zellen gekommen; auch die Glia wurde nicht, ebensowenig die Faserzüge verändert gefunden. Noch weitgehender sind die Befunde von Déjérine. Derselbe schildert Veränderungen in der Substanz der grauen Vorderhörner, in welchen Ganglienzellen ebenso an den Kernen, wie am Zellleib und den Fortsätzen degenerative Zeichen erkennen lassen, bis zum völligen Untergang der Zellen; auch das Fasernetz soll Einbusse erlitten haben, überdies Kernvermehrung der Neuroglia und abnorme Füllung der Gefässe, so dass der ganze Process von ihm als Tephro(polio)myelitis anterior aufgefasst wird. — Diese Angaben sind allerdings von der Mehrzahl der Autoren bestritten und Hochhaus [211]) geht soweit, den Nervenerkrankungen als sehr wesentlichen Mitbewerber eine acute Myositis gegenüberzustellen, als anatomischen Primäraffect und ätiologischen Factor der in vivo zu beobachtenden Lähmungsformen.

Neben diesen Affectionen kommen, wenngleich selten, pathologische Veränderungen im Gehirn bei Diphtherie vor, die nicht sowohl dem diphtherischen Primäraffect, als vielmehr secundären Zuständen ihren Ursprung verdanken; es sind dies Embolien der Hirnarterien mit hämorrhagischen Ergüssen und nachfolgender hämorrhagischer und encephalitischer Erweichung der betroffenen Bezirke. — Immerhin habe ich selbst Gelegenheit gehabt, innerhalb des letzten Jahres zwei derartige Fälle, wie sie auch in der jüngsten Zeit von mehreren Seiten beschrieben sind, zu beobachten.

Die ausserdem noch vorkommenden, durch den diphtherischen Process erzeugten anatomischen Läsionen der äusseren Genitalien, der Haut, des äusseren Gehörganges bieten keine Besonderheiten, reihen sich vielmehr durchaus denjenigen an und sind denjenigen gleich, welche wir an den bisher geschilderten Organen zu studiren Gelegenheit genommen haben.

Symptomatologie.

Die Symptomatologie des diphtherischen Processes ist nicht einheitlich und in grossen Zügen zusammenhängend zu geben, weil nach der Schwere der Erkrankung, der Localisation, der Mitbetheiligung des Gesammtorganismus, je nach Complicationen und Nachkrankheiten die mannigfachsten Krankheitsbilder zu Stande kommen. Es spiegelt sich in denselben nicht allein die schwankende Virulenz des Krankheitserregers, sondern zugleich auch die überaus variable Disposition des individuellen Nährbodens, auf welchem derselbe Platz gegriffen hat, wieder, und so sind gegenüber der relativen Monotonie des pathologisch-anatomischen Befundes, bei den an den schwersten Formen der Diphtherie Erlegenen die Erscheinungen im Leben ganz ausserordentlich wechselvoll. Man hat von je her versucht und versuchen müssen, klinisch zu gewissen Eintheilungen zu greifen, um wenigstens eine gewisse Uebersichtlichkeit in die Mannigfaltigkeit zu bringen. Die einfachste Eintheilung ist wohl nach der Schwere des Falles, wie Henoch sie geübt hat, indess lässt sie uns ohne Verständniss für die innerlichen Vorgänge des Krankheitsverlaufes. Ich habe daher schon seit Langem in meinem Lehrbuche die Eintheilung nach der minderen und grösseren Mitbetheiligung des Gesammtorganismus getroffen, indem ich die Fälle localer Diphtherie von denjenigen mit allgemeiner Mitleidenschaft des Organismus (Allgemeininfection) trennte und so zwei Hauptgruppen von Erkrankungsformen unterschied. Indess bleibt noch eine grosse Zahl von Fällen übrig, welche zwar mit schwerster Mitbetheiligung des Gesammtorganismus einhergeht und recht eigentlich zu denjenigen mit Allgemeininfection gehört, die aber doch noch etwas ganz Besonderes, nämlich die Einwirkung septisch wirkender Gifte, zeigt. Nach der fortgeschrittenen Erkenntniss auf bakteriologischem Gebiete kann es keinem Zweifel mehr unterliegen, dass bei dieser Gruppe von Fällen die höchste Virulenz des Löffler'schen

Bacillus in Gemeinschaft mit den Giften begleitender Bacterien und der giftigen Zerfallsproducte der Gewebe des befallenen Organismus selbst zur Wirkung komme. Man kann deshalb bei diesen Fällen sehr wohl von einer Mischinfection und Mischintoxication des Organismus sprechen.

Man ist wegen der Eigenart der durch diese Mischinfection und Mischintoxication erzeugten Krankheitsbilder wohl berechtigt, die dritte Gruppe als septische Diphtherie von den ersten beiden Gruppen abzutrennen. — So unterscheidet man

1. die einfache localisirte diphtherische Affection,
2. die diphtherische Infection (Allgemeinerkrankung),
3. die septische Diphtherie (zu welcher auch die gangränösen Formen gerechnet werden müssen).

Begreiflicherweise ist die Trennung immerhin eine künstliche, was schon daraus hervorgeht, dass die drei Krankheitsformen sich der Reihe nach auseinander entwickeln können. Uebergänge von der ersten zu der zweiten Form kommen alltäglich zur Beobachtung, während in die 3. Gruppe unter dem Einfluss besonders ungünstiger Verhältnisse sei es der verminderten Widerstandsfähigkeit des Organismus oder der besonderen Virulenz der Krankheitserreger, auch wohl der Mängel in der Pflege oder des Aufenthaltes die Kranken jederzeit eintreten können.

Wir haben aus der früheren Darstellung erfahren, dass die erste Localisation des Diphtherieerregers im Organismus an den verschiedensten Schleimhäuten und auch an der äusseren Haut sein kann, indess ist uns bekannt geworden, wie sehr der Pharynx und die obersten Luftwege die Prädilectionsstelle des Angriffs des diphtherischen Krankheitserregers sind; ihnen gegenüber stehen die anderweitigen Localisationen weitaus im Hintergrunde, und so wird auch in dem Folgenden die diphtherische Angina (Pharyngitis) die Grundlage und der Ausgangspunkt der Darstellung sein müssen.

I. Die einfache, localisirte diphtherische Angina.

Die Krankheit beginnt in der Regel mit mässigem Fieber, wenngleich auch völlig fieberloser Verlauf nicht gerade zu den Seltenheiten gehört. Die Kinder, bisher völlig munter, klagen über ein gewisses Gefühl von Müdigkeit, oder kleinere Kinder lassen Unlust, Missbehagen und Müdigkeit erkennen. Die Gesichtsfarbe ist anfänglich, vorausgesetzt, dass Fieberbewegungen vorhanden sind, ein wenig geröthet, turgescent, wird indess alsbald etwas bleich, der Gesichtsausdruck abgespannt. Ausgesprochene Schlingbeschwerden können vorhanden sein, fehlen indess in vielen Fällen und machen sich insbesondere bei kleineren Kindern gar nicht bemerkbar. Die Zunge ist belegt, die Kinder sind appetitlos, es kann auch Erbrechen bei beginnender Krankheit vorhanden sein. Die Sprache älterer Kinder kann einen gewissen gedämpften (pharyngealen) Charakter angenommen haben, die Respiration ist vernehmbarer als sonst und ist mit pharyngealem Beiklang, wie wenn Kinder nicht frei durch die Nase athmen, auch erfolgt thatsächlich die Respiration vielfach durch den Mund. — Die Seitentheile des Halses, insbesondere die Gegenden der Kieferwinkel, können etwas mehr ausgeglichen erscheinen, und der fühlende Finger nimmt hier leicht geschwollene Lymphdrüsen, auch wohl strangförmig verdickte Lymphgefässzüge wahr. Untersucht man den Pharynx durch Besichtigung mittelst des Spatels bei guter Beleuchtung, so bemerkt man mässige oder auch stärkere Röthe der Pharyngealschleimhaut — die allerdings auch fehlen kann —, ferner aber auf den Tonsillen feine, weissgraue, streifchen- oder fleckchenbildende Massen, oder man sieht gar wohl schon dickere zusammenhängende grauweisse bis graugelbliche Gebilde von pseudomembranösem Charakter, welche in die Schleimhaut gleichsam eingelagert erscheinen. —

Die Umgebung dieser Stelle kann succulent, feucht und wie leicht ödematös, geschwollen erscheinen, aber auch dies kann fehlen, wie die Röthung fehlen kann. — Das Allgemeinbefinden ist im weiteren Verlaufe nur wenig gestört. Die Kinder erscheinen im Ganzen durchaus munter bis auf das schon erwähnte etwas bleiche und matte Aussehen und die vielleicht etwas gesteigerte Secretion der Nasenschleimhaut. Die inneren Organe sind durchaus intact. Weder das Respirationsorgan, noch die Digestionsorgane, noch auch die Nieren zeigen besondere Betheiligung; höchstens dass Spuren von Albumen im Harn sich nachweisen lassen. — Das Fieber, welches vielleicht beim Ausbruch der Affection bestanden hat und Temperaturen bis 39° und wohl noch etwas höher gemacht hat, ist alsbald verschwunden. Die Pulsfrequenz ist wenig gesteigert. Der Verlauf bleibt auch weiterhin günstig und anscheinend ist die Affection bedeutungslos. — Die membranösen grauweissen Massen, Streifen, Stippchen oder Fleckchen verschwinden allmälig, die Zunge reinigt sich und die Kinder gehen ungestört in volle Genesung.

Dies der regelmässige Verlauf. — Es verlohnt allerdings und ist nöthig, auf einzelne Besonderheiten und Abweichungen des Verlaufes einzugehen.

Der diphtherische Belag der Pharynxgegend, der Tonsillen, der Uvula, hinteren Pharynxwand kann gänzlich fehlen. Schon die älteren Autoren (Trousseau, Jahrb. f. Kinderhk. Bd. XXXIV, pag. 133 ff. und Gerhardt, Verhandlungen des 2. med. Congresses Wiesbaden 1883), besonders aber die jüngeren (so Jacobi, Koloman Szegö u. A.), haben auf eine katarrhalische Form der Diphtherie hingewiesen, und dieselbe besteht ganz unzweifelhaft, wenngleich sie von Monti und Henoch, die dieselben nie gesehen haben wollen, wieder geleugnet wird. — Ich sehe dieselbe jetzt, wo die Diagnose der Diphtherie von mir in jedem einzelnen Falle auch bakteriologisch festgestellt wird, sogar überraschend häufig. Freilich würde mich die blosse Anwesenheit des Bacillus Löffler ohne den typischen — localen — Affect, selbst wenn die Virulenz des entdeckten Bakterium ausser Frage und durch den Thierversuch sichergestellt wäre, noch nicht zur Diagnose Diphtherie verleiten, wenn nicht noch andere Umstände dazu zwingen. Ich sehe aber nicht selten die katarrhalische Pharyngitis (Röthung und Schwellung der Schleimhaut, ohne Pseudomembran, ohne nekrotische Entzündung, bei Kindern, deren Geschwister an schwerer (pseudomembranöser) echter Diphtherie zugleich erkrankt sind, so dass gar kein Zweifel sein kann, dass die anscheinend katarrhalische Erkrankung ebenfalls zur echten Diphtherie gehört. Es ist hier genau dasselbe Verhältniss, wie bei Scarlatina, wo einfache Angina, ohne Exanthem, die Erkrankung markiren kann. — Es muss also betont werden, dass es eine katarrhalische, ätiologisch zur Diphtherie gehörige Krankheit giebt.

Der diphtherische Affect kann auch unter dem Bilde der folliculären Angina erscheinen. Dieselben Efflorescenzen, wie Pfröpfe aussehend, zerstreut, von grauer bis graugelblicher Farbe, wie sie typisch für die folliculäre oder lacunäre Pharyngitis beschrieben sind, aber wiederum der verhängnissvolle Nachweis der Löffler-Bacillen und, neben diesem, Erkrankungen von Geschwistern unter denselben Verhältnissen und zu gleicher Zeit an echter pseudomembranöser Diphtherie, so dass auch hier wieder die Krankheiten zweifellos ätiologisch zusammengehören.

Der diphtherische Affect kann auf der Zunge, der Lippe, der Wangenschleimhaut erscheinen, oder er kann sich langsam von dem Pharynx aus auf die Nasenschleimhaut verbreiten; es kann zu einer Rhinitis pseudomembranacea neben dem localisirten diphtherischen Affect im Pharynx kommen, ja es kann die Weiterverbreitung auf die hintere Pharynxwand erfolgen und selbst auf den Larynx mit laryngostenotischer Respiration und suffocatorischer Lebensbedrohung, ohne dass der Process den durchaus

localen fieberlosen Charakter verliert, auch ohne dass eine wesentliche Mitbetheiligung des Gesammtorganismus statthat.

Bei ganz jungen, insbesondere bei rachitischen, vom Hause aus elenden Kindern begegnet man einer anderen Art fieberlosen Verlaufes gar nicht selten. Allerdings macht sich bei demselben doch, neben einer reichlichen Secretion der Nasenschleimhaut, die zu ekzematöser Anätzung der Nasenöffnungen und der Oberlippe führt, in der Regel ein stärkeres Darniederliegen der Kräfte, Abmagerung und besonders tief bleiches Aussehen geltend. Die Kinder verfallen anscheinend ohne sicher nachweisbaren Grund und ganz urplötzlich und unerwartet giebt sich Athemnoth durch Larynxstenose kund, wenn der Process auf den Larynx hinabgestiegen ist und dort endlich mit völliger Freilassung des Pharynx diphtheritische Pseudomembranen gebildet hat. Diese Fälle gehören so wenig zu den Seltenheiten, dass sie uns leider auf der nichtinfectiösen Säuglingsabtheilung unseres Krankenhauses mehrmals als die ersten Fälle eingeschleppter Diphtherie bekannt geworden sind. Hat man den Verlauf dieser Krankheitsform einmal kennen gelernt, so bietet er für den aufmerksamen Beobachter nichts Geheimnissvolles und der Nachweis des Diphtheriebacillus im Nasensecret oder im Pharynxschleim sichert die aus dem veränderten Allgemeinbefinden gestellte Diagnose. Man würde Unrecht thun, diese Fälle als latente Diphtherie zu bezeichnen, vielmehr kann man sie bei einiger Aufmerksamkeit sehr wohl und sogar leicht erkennen, so dass man nicht erst von der Larynxstenose überrascht wird.

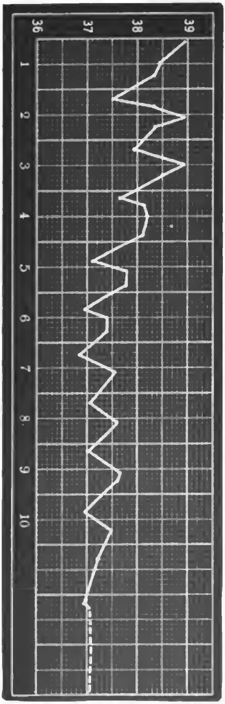
Der diphtherische Affect kann sich sehr lange local halten; es kann zu einer Art chronischer, sich über Wochen hinausziehender Haftung und Dauer des diphtherischen (pseudomembranösen) Belages kommen. Derartige Fälle sind früher von Cadet de Gassicourt beschrieben worden; auch dieser waren allen Beobachtern der Diphtherie längst bekannt, und man war sich der Gefahren dieser Affection bewusst, die darin liegen, dass man keinen Augenblick vor der Ausbreitung der Affection auf die Nachbarorgane sicher ist.

Es kann wohl, wenn es auch nur sehr selten der Fall ist, zu Abscedirungen der infiltrirten cervicalen Lymphdrüsen kommen. Dies beeinflusst begreiflicherweise den Fieberverlauf; ebenso kann eine katarrhalische acute Otitis media den localen Process als ebenso locales Leiden compliciren.

Es können die gastrischen Symptome einigermassen in den Vordergrund treten. Obenan im Beginne der Krankheit Erbrechen, im weiteren Verlaufe mässige Diarrhoen; vor Allem aber Anämie und mit dieser einhergehend, respective von ihr bedingt, Bleichwerden und Abmagerung; dieser Verlauf ist besonders bei den als »chronische Diphtherie« bezeichneten Fällen nicht selten. Auftreten von Albuminurie sollte bei der localen, nicht infectiösen Form der Diphtherie eigentlich ausgeschlossen sein, wenn man mit Unruh[212]) die Albuminurie als sichtbares Zeichen der stattgehabten Allgemeininfection bezeichnet. Gewiss ist sie ein Zeichen dafür, dass toxische Substanzen in die Blutbahn gelangt sind, welche von den Nieren zur Ausscheidung gelangen, indess kommen Spuren von Albumen mitunter bei den wirklich leicht und ohne sonstige Allgemeinerscheinungen einhergehenden Krankheitsfällen vor. Ich werde bei der Besprechung der diphtherischen Nephritis ausführlicher darauf zurückkommen.

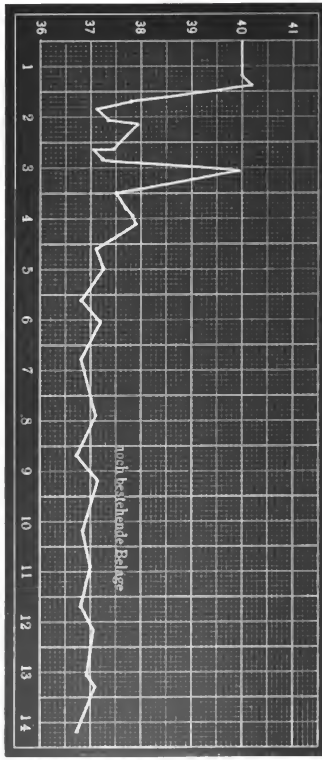
Der Fieberverlauf ist, wenn Fieber überhaupt vorkommt, gekennzeichnet durch raschen Temperaturabfall nach einer in der Regel nicht allzu hohen Erhebung im Beginne der Krankheit; indess können wohl mehr zufällige locale Complicationen, wie vereiternde Drüsenabscesse oder Otitis media den Verlauf der Temperaturcurve beeinflussen. Von Monti[213]) ist die Temperatur bei den verschiedenen Formen der Diphtherie eingehend studirt und die Typen des Temperaturverlaufes sorglich gewürdigt worden. Hier sollen nur einige

Paradigmen aus den eigenen Beobachtungen Platz finden. — Figur 5—7 repräsentiren sehr gut den fast fieberlosen Verlauf der uncomplicirten oder höchstens mit geringer Albuminurie einhergehenden localen Diphtheriefälle.



Befund und Verlauf wie in Figur 6.

Fig. 6.



Locale einfache Diphtherie. Starke Beläge. Spuren von Albumen im Harn. Völlig uncomplicirte Abheilung.

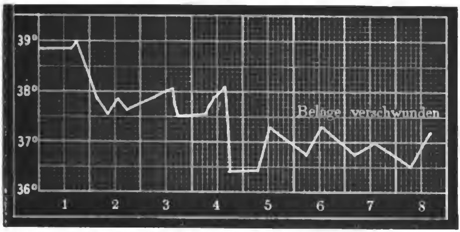
Fig. 5.

II. Die diphtherische Allgemeininfection.

Die Krankheit beginnt zumeist mit hohem Fieber und ziemlich schweren, anscheinend gastrischen Symptomen, Erbrechen, dick belegter Zunge, auch wohl Durchfall. Die Prostration der Kinder ist von vornherein erheblich, die Kinder sind sensoriell eingenommen, schlafsüchtig und von dem Augenblicke der Erkrankung an einigermassen apathisch und wenig theilnahmsvoll. Während sie so darniederliegen, mit halb offenem Munde schlafend, sind sie zuweilen von dunkelrother Gesichtsfarbe, turgescent und augenscheinlich fiebrig, zuweilen indess von Haus aus bleich und wie leicht gedunsen im Gesicht.

Die beiden Seiten des Halses an den Kieferwinkeln erscheinen ein wenig ausgeglichen, nicht so scharf absetzend wie sonst bei den Kindern, und die leichte Betastung zeigt frühzeitig Schwellung der Lymphdrüsen am Kieferwinkel und mässig infiltrirte lymphatische Stränge. — Die Kinder athmen laut vernehmlich pharyngeal, auch wohl laut schnarchend. Die Zunge ist oft trocken, die Lippen trocken. Die Mundschleimhaut erscheint im Ganzen dunkler als normal. Die ganze Pharyngealgegend, das Velum palatinum, die Uvula, Tonsillen und die retropharyngeale Partie erscheint diffus dunkelroth, soweit sie nicht von diphtherischen Einlagerungen von gelber, gelbgrauer oder schmutziggrauer Farbe eingenommen ist. Auch Schwellung der gesammten Schleimhaut und starker Glanz der geschwollenen Schleimhaut ist bemerkbar. Die diphtherische Einlagerung ist vorerst geringfügig, erbsen-, bohnengross, zumeist nur auf die Tonsillen beschränkt; indess macht sich die Tendenz zur Ausbreitung gleichsam unter den Augen geltend.

Fig. 7.



Locale Diphtherie. Rasche Heilung. Keine Complication.

Die Tonsillen, Nischen der Gaumenbögen werden alsbald von der sich ausbreitenden diphtherischen Masse ergriffen, sodann auch die Uvula, die als graugelber, oder schmutziggrauer oder schmutzigblutig suffundirter verdickter und verlängerter Zapfen bis auf den Zungenrücken herabreicht. — Die Nasenathmung ist behindert, die Sprache ist pharyngeal, auch alsbald nasal; die Kinder können nicht auf Verlangen schnaufen, die Nase ist verstopft und bald macht sich ein hellgelblicher oder mehr eiteriger Ausfluss aus der Nase geltend, welcher die Nasenöffnungen excoriirt, die Umgebung wund macht. — Der Puls ist frequent, das Fieber hoch, wenngleich nicht übermässig. Temperaturen 39° C. bis 40° C., seltener darüber. Am Respirationsorgan, dem Herzen objectiv nichts Abnormes. Leichte Diarrhoen nicht selten, wenngleich auch ebenso häufig Verstopfung. Totaler Verlust des Nahrungsbedürfnisses. Den Kindern widersteht Alles und kleine Kinder verweigern jede Nahrungsaufnahme, die nur mit Gewaltanwendung erfolgt. — Der Harn ist in der Regel normal, kein Albumen oder höchstens Spuren, von morphotischen Bestandtheilen nur vereinzelte Lymphzellen oder Nierenepithelien, oder auch diese kaum. Das Krankheitsbild ist in der nächsten Zeit, am 2., 3. Tage nach Beginn der Erkrankung, sehr verschieden, je nach der Wendung, welche die Krankheit nimmt. — Schreitet die Krankheit zu übler Wendung weiter, so vermehrt sich das tiefe Ergriffensein des Organismus, die Benommenheit, die Prostration. Der Puls ist frequent; die Kinder sind mehr und mehr schlafsüchtig. Man hört von Ferne schon das schnarchende pharyngeale Athemgeräusch der mit offenem Munde Athmenden. Lippen wund, trocken, mit blutigen Krusten bedeckt, Nasenöffnungen wund; aus denselben fliesst reichlich eine hellgelbe oder

hellrothe Flüssigkeit. Lippen und Nasenöffnungen sind wohl auch selbst von kleinen gelbgrauen diphtherischen Massen eingenommen oder die Zunge oder die Wangenschleimhaut; dabei die Zunge sonst roth, rissig, trocken, mit schmutzigen dicken fadenziehenden Massen bedeckt. — Der Pharynx ist mit den schmutzigfarbenen, dicken, grauen Massen ausgekleidet, die Gaumenbögen, Uvula, Tonsillen mit denselben gleichsam ausgekleidet, auch wohl die hintere Rachenwand, wenigstens stellenweise, so dass die Streifen derselben daran herabziehen. Die Gegend der Kieferwinkel ist völlig verstrichen, man tastet dick geschwollene Lymphdrüsen, mit teigig infiltrirter Umgebung. Die Athmung ist beschleunigt. Am Thorax nur unbedeutende Abweichungen von der normalen Respiration; vielleicht einzelne Rasselgeräusche oder etwas verschärftes Athmen. — Die Herzdämpfung nicht oder um ein Weniges verbreitert; der Herzimpuls schwach; unreine dumpfe Töne, vielleicht etwas gespalten oder der erste Ton an der Herzspitze und der Gegend des Mitralostiums von einem schwachen systolischen Geräusch begleitet. Der Puls weich, frequent, elend. — Milz palpirbar, die Dämpfungsgrenzen vergrössert; auch die Leberdämpfung um nicht Unbeträchtliches vergrössert; die Oberfläche der Leber glatt, leicht palpirbar. Leib mässig aufgetrieben, dunkler, sehr übelriechender Stuhlgang, zuweilen Obstipation. — Der Harn enthält nunmehr geringe Mengen von Albumen, zahlreiche Rundzellen, indess im Zerfall begriffen oder Bruchstücke von Zellen von stark glänzendem, wie hyalinem Aussehen; ebenso hyaline Cylinder und fast keine oder nur sehr spärliche Blutkörperchen.

Die Temperatur ist nur mässig erhöht, ja sie kann fast bis zur Norm abgesunken sein. Die Temperaturcurve hat nichts Typisches. — Unter Absinken der Temperatur unter die Norm kann schon in diesem Stadium der Krankheit der Tod eintreten. — In der Regel ist der Verlauf indess nicht so rapid, vielmehr ist der fortschreitende Gang der Krankheit langsamer und mannigfaltiger. — Die Krankheit kann sich zum Bessern wenden; dann sinkt das Fieber langsam ab, die Kinder werden sensoriell freier, die Schlafsucht mindert sich, der Puls wird ruhiger, die Arterienspannung besser. Der Harn wird frei von Albumen oder ist von Haus aus davon frei geblieben. An der pharyngealen Gegend, den Gaumenbögen, Tonsillen und Uvula beginnen die diphtherischen Massen sich loszustossen, die dunkelrothe entzündete und geschwollene Zone beginnt gegenüber dem grauen Infiltrat an Ausdehnung zu gewinnen, aber auch die Schleimhaut schwillt ab, wird blasser und gleichzeitig vermindert sich das diphtherische Infiltrat, stetig abnehmend bei zu langsamem Verschwinden. Das Kind geht stetig in die Reconvalescenz, soweit nicht Folgezustände, wie Lähmungen und Albuminurie, später noch zu Tage treten.

Die Krankheit kann aber durch Ausbreitung des localen Processes eine deletäre Wendung nehmen. Die Kinder, welche bisher mit lauter Stimme noch gesprochen haben, werden mehr oder weniger rasch heiser, die Respiration wird insbesondere beim Inspiriren etwas länger gedehnt, auch wird sie vernehmbarer, schlürfend, ziehend oder pfeifend. Bald unterbrechen auch die Kinder die Respiration durch wiederkehrenden heiseren, bellenden Husten. Der Gesichtsausdruck wird ängstlich, die Wangen sind je nach dem früheren Aussehen der Kinder tief dunkelroth turgescent, oder bleich, selbst wachsbleich. Mehr und mehr nimmt die augenscheinliche Athemnoth zu, es kommt zu suffocatorischen, beängstigenden Anfällen, bei welchen die Kinder livide, selbst stark cyanotisch erscheinen. Die Athmung erfolgt nur noch mit Hilfe stärkster Anstrengung der accessorischen Athemmuskeln, die Seitentheile des Thorax sinken beim Inspirium ein, ebenso Jugulum und Scrobiculus cordis; die Radialarterie ist eng, stark gespannt, der Puls klein. Die Kinder werden somnolent und gehen tief cyanotisch unter allen

Erscheinungen der Erstickung zu Grunde, sofern man ihnen nicht mittelst der Tracheotomie oder Intubation beigesprungen ist. Die diphtherische Affection hat bei diesem Verlaufe durch den »diphtherischen Croup« den letalen Ausgang bedingt. — Aber noch andere Verlaufsarten und Ausgänge sind gegeben. Am 3., 4. Tage oder auch etwas später zeigen sich, während die schweren Allgemeinerscheinungen der ersten Tage, wie sie geschildert wurden, bestehen bleiben, eigenthümliche adynamische Zustände seitens des Herzens, wohl auch eigenthümliche lähmungsartige Zustände seitens des Nervensystems. — Der Puls wird unregelmässig, aussetzend, elend. Die Herzdämpfung ist verbreitert, der Herzimpuls elend. Die Herztöne gespalten, oder von dumpfen Geräuschen begleitet, oder im Zustande des Galopprhythmus. Die Extremitäten werden kühl, die Nase, Zunge werden kühl, die Kinder liegen in tiefster Apathie bei völlig freiem Sensorium und wie ein Licht verlischt langsam unter den Erscheinungen des Herztodes das Leben, oft wenige Secunden, nachdem die Kinder mit heiserer Stimme noch verständig gesprochen und Nahrung genommen haben; ich habe Kinder zum Tode, wie zum Schlaf sich hinlegen sehen, nachdem sie noch wenige Minuten vorher, auf dem Ellenbogen gestützt, Wünsche ausgesprochen oder mit der Umgebung sich unterhalten hatten. In anderen Fällen leitet der letale Ausgang sich durch starke Albuminurie ein, gleichzeitig zeigen sich Lähmungen des Gaumensegels, Unvermögen zu Schlucken, so dass die eingegebene Nahrung aus der Nase wieder hervordringt; auch an den Extremitäten, der Rückenmusculatur können diese Frühlähmungen sich zeigen, indess ist dies selten, da inzwischen der in diesen Fällen sich gleichzeitig vorbereitende Herztod den letalen Ausgang bedingt. — Endlich kann die Krankheit einen langsameren, schleppenderen Verlauf nehmen; die diphtherische Affection im Pharynx geht langsam zurück; es gesellen sich aber im weiteren Verlaufe allerhand Complicationen hinzu, welche das Leben der Kinder bedrohen, Otitis media, Vereiterungen der Halslymphdrüsen, intercurrente Pleuropneumonien, langsam sich entwickelnde Lähmungen sowohl der Körpermusculatur, wie des Zwerchfells und des Herzens oder mehr oder weniger intensiv und langsam sich hinschleppende Nierenerkrankungen. Es sind dies Spätlähmungen und die Nephritis, welche das Gebiet alsdann beherrschen.

Wir werden im Einzelnen auf die Affectionen zurückzukommen haben, glauben indess besser zu thun, um Wiederholungen zu meiden, vorerst das Bild der septischen Diphtherie zu geben.

III. Die septikämische Diphtherie.

Die septische Diphtherie kann sich ebenfalls unter besonders ungünstigen Verhältnissen aus der diphtherischen Allgemeininfection entwickeln und so noch einen anderen Ausgang, als die bisher schon geschilderten, darstellen; die Krankheit kann indess auch von vornherein den deletären Charakter der Septikämie an sich tragen. — Es ist oben schon erwähnt worden, dass guter Grund zu der Annahme ist, dass es sich bei der septikämischen Form um die combinirte Wirkung deletärer Gifte handelt, erzeugt von dem höchst virulenten Diphtheriebacillus und der ihn begleitenden Mikroorganismen (Streptokokken).

Die ganze Schwere der Erkrankung markirt sich schon an dem Orte der Invasion, am Pharynx. — Die gelbgraue oder weissgraue Farbe der diphtherischen Beläge hat einer schmutziggrünen, einen schwarzgrünen oder mit Blut untermischtem dunkelbraunen Platz gemacht. Die ganze pharyngeale Gegend bis vornehin auf den harten Gaumen ist von den so gefärbten, dicken Massen ausgekleidet; die unterliegende Schleimhaut dick infiltrirt,

geschwollen, so dass es überaus schwierig wird, einen Einblick in den ganzen Pharynx zu gewinnen. Die Massen haben den Charakter der Pseudomembran fast verloren, sie erscheinen schmierig, wie zerfliessend; die Nase ist in der Regel ebenfalls mit denselben ausgekleidet, wenngleich dort die Farbe etwas heller, die Consistenz etwas derber ist. — Die leiseste Berührung der Mundschleimhaut führt zu Blutungen; Blut quillt aus den Rhagaden der Lippen, aus der Zunge, der Wangenschleimhaut. Ein furchtbarer Fötor dringt aus dem Munde. Die Kinder liegen halb besinnungslos, dauernd im Schlaf, schnarchend, mit offenem Munde; andere sind mehr unruhig, schreien auf und werfen sich unruhig auf ihrem Lager umher, zeitweilig in Halbschlummer verfallend, aus dem sie immer wieder auffahren; aus Mund und Nase quillt eine ätzende blutigseröse oder fadenziehend schleimige Flüssigkeit. Die submaxillare Gegend, zuweilen auch die ganze Kiefergegend ist derb geschwollen, das Unterhautzellgewebe derb infiltrirt; das ganze Gesicht der Kinder dadurch missgestaltet, kaum mehr kenntlich. Dabei auch das übrige Gesicht gedunsen, wie aus Wachs gearbeitet, von blaugrauer Farbe, glänzend, glatt. — Die Respiration kann auch bei diesem Zustande durch pseudomembranöse Laryngitis behindert, langgedehnt, croupös sein. Der Herzimpuls ist elend, der Puls kaum fühlbar, die Extremitäten kühl, die Herztöne dumpf, kaum vernehmbar. — Der Harn eiweisshaltig. — Die Temperatur nur wenig erhöht und manchmal sogar subnormal. — So tritt der Tod ein. — Andere Fälle zeichnen sich aus durch Blutergüsse in die Haut, in die Schleimhäute, Blutungen aus der Nase, dem Darm und den Nieren, mit gleichzeitiger Schwellung der Leber und Milz; auch diese enden rasch und unter den Symptomen der schwersten Herzadynamie tödtlich.

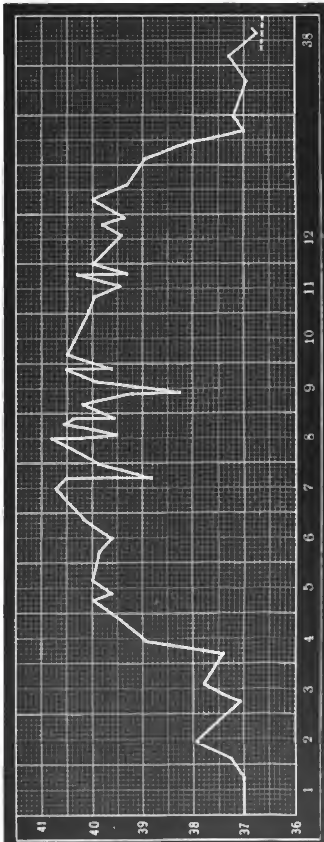
Nur sehr wenige der septikämischen Fälle gelangen zu besserem Ausgange, zur Heilung. Wenn dies geschieht, so sieht man die zerstörten Massen im Pharynx allmälig unter Granulationsbildung sich abstossen, nicht selten mit Hinterlassung grosser Defecte der Schleimhaut; es reinigen sich die so gesetzten Geschwüre langsam mehr und mehr und es tritt allmälig Vernarbung ein. Zumeist folgen noch schwere Complicationen dem schweren Localprocess, Lähmungen ausgedehnter Art und mehr oder weniger lange währende Nephritis. — Viele Wochen gehen hin bis zu völliger Wiederherstellung.

Verfolgen wir bei den letztbeschriebenen zwei Formen der diphtherischen Pharyngitis die Symptome mehr im Einzelnen, so interessirt uns obenan der Fieberverlauf.

Fieber. Die Fiebercurven der diphtherischen Allgemeininfection und der septikämischen Formen haben durchaus nichts Charakteristisches. Es verlaufen leichtere Fälle mit hohen Fiebertemperaturen, schwere mit mittelhohen, unregelmässigen schwankenden Curven; je intensiver die adynamischen Erscheinungen in den Vordergrund treten, desto mehr kann sogar die Temperatur zum Absinken neigen, und plötzliches Heruntergehen unter Collapssymptomen gehört keineswegs zu den Seltenheiten. Begreiflicherweise wird der Temperaturverlauf sehr wesentlich beeinflusst von eintretenden Complicationen, so steigern schon schwere dyspeptische Symptome, intercurrent auftretende Diarrhoen, vor Allem aber phlegmonöse Processe an den lymphatischen Gebilden des Halses, secundäre Abscesse, Otitiden, Pleuritis, Pneumonie u. s. w. die Temperatur. Mit dem Ablaufe dieser Complicationen pflegt auch das Fieber abzusinken, so dass immerhin in dem Temperaturgange im Verlaufe der diphtherischen Erkrankung ein gewisser diagnostischer Anhaltspunkt für vorhandene Complicationen gegeben ist. An und für sich bietet indess in der Diphtherie der Gang der Temperatur kein Abbild für die Schwere der Erkrankung; nur selten constatirt man parallel mit Fortschreiten und Ausbreitung des diphtherischen Localprocesses

eine Steigerung der Temperatur; selbst da, wo die Temperatur prognostisch höchst bedeutsam werden kann, wie ich dies für die Tracheotomie erweisen konnte, ist dieselbe nur der Ausdruck der der Operation folgenden Complicationen, zumeist der Phlegmonen oder der Pneumonien. Ich gebe in beistehenden Figuren 8—14 eine Beleuchtung der einschlägigen Verhältnisse nach den eigenen, beliebig herausgegriffenen Beobachtungen.

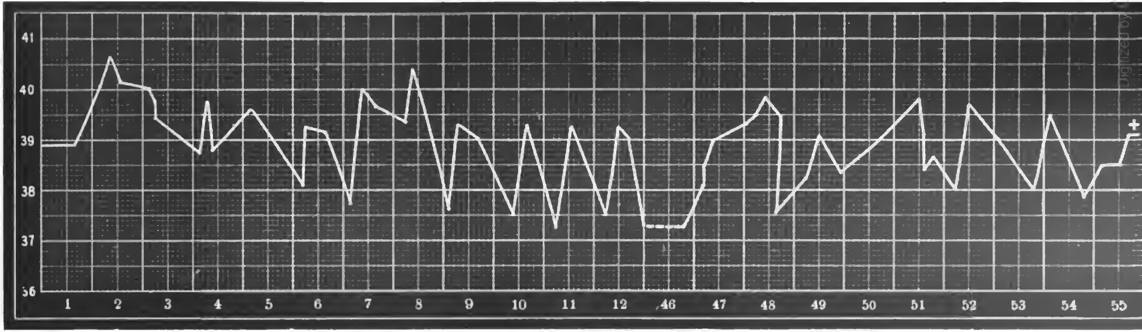
Fig. 8.



Schwere Allgemeininfection, intercurrente Pneumonie. Heilung in 38 Tagen.

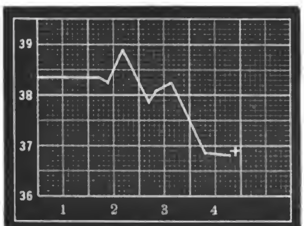
Haut. Die Haut ist in der Regel bleich, auch im Gesicht, indess kommt auch turgescente dunkelrothe Gesichtsfarbe, insbesondere im Anfange der Erkrankungen vor; später werden die Kinder stets bleich und bei den

Fig. 9.



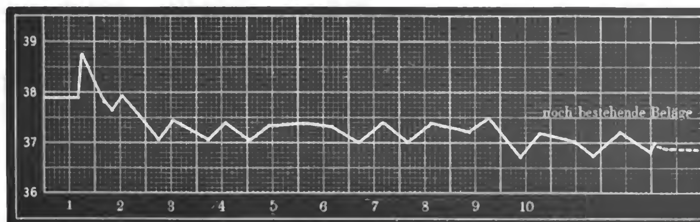
Schwere Allgemeininfection. Complication mit Pleuropneumonie. Tödtlicher Ausgang

Fig. 10



Allgemeininfection. Phlegmone colli. Tödtlich.

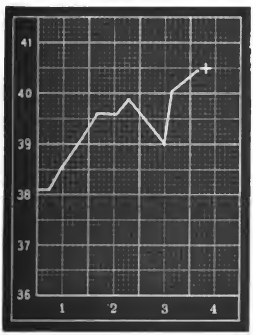
Fig. 11.



Schwere Allgemeininfection. Nephritis. Arhythmia cordis. Lähmungen.

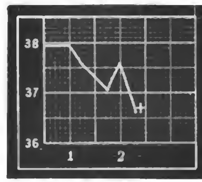
schwersten septischen Formen ist es ein wächsener, grauweisser bis graugelblicher oder graubläulicher Glanz, der das etwas gedunsene Gesicht überzieht. Die Körperhaut fühlt sich feucht und mässig warm an, die Extremitäten sind in der Regel eher kühl. Cyanose und livide Gesichtsfarbe, verbunden mit starker Blässe der Körperhaut, zeichnet die Fälle aus, bei denen Athemnoth und Einziehungen am Thorax die Mitbetheiligung des Larynx und der Bronchien am diphtherischen Process kennzeichnen. In vereinzelten Fällen beobachtet man Herpes labialis; häufiger begegnet man diphtherischen Hautaffectionen, besonders an Stellen, wo vor der Erkrankung Ekzeme ihren Sitz hatten, so an den Ohren, den Lippen, der Nasenöffnungen; zuweilen werden auch die Geschlechtstheile bei Mädchen befallen, so dass die Labien und die Vulva von verbreiteten diphtherischen Einlagerungen von schmutziggrauer oder grünlicher Farbe bedeckt werden. Ferner zeigt sich in einzelnen Fällen ein schmutzigblassrosarothes Exanthem (Erythem), welches grössere oder

Fig. 12.



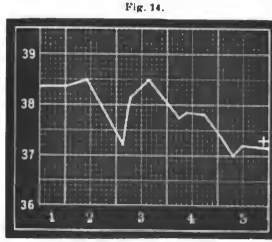
Hämorrhagische septische Diphtherie.

Fig. 13.



Septische Diphtherie, tödtlich.

Fig. 14.



Septische Diphtherie, tödtlich.

kleinere, unregelmässige, über die Hautoberfläche sich ganz leicht erhebende, oft in Kreisformen ziehende Flecke bildet, oder man sieht statt dessen ein mehr dunkelrosiges, dem Choleraexanthem exquisit ähnliches, besonders an den Extremitäten auftretendes Exanthem in ausgezackten oder unregelmässig kreisförmigen Efflorescenzen, die ineinander fliessen. Sie sind der Ausdruck der Allgemeininfection, besonders die ersten Formen, ohne dass sie sicher die septische Infection anzeigen; gerade die tief dunkelrothe, mehr saftige Form habe ich sogar fast nur bei solchen Kindern gesehen, die später genasen. Die schlimmsten Formen der Diphtherie zeigen neben Nasenbluten und blutigen Ergüssen aus der Mund- und Magenschleimhaut und neben blutiger Suffusion der pseudomembranösen Einlagerungen Petechien auf der Haut in grösseren und kleineren Flecken oder in striemenartigen Zügen. Sie kommen fast immer nur bei den eigentlich septischen, stets tödtlich endenden Fällen vor. Auch symmetrische Hautgangrän an Händen und

Füssen im Sinne der RAYNAUD'schen Krankheit ist beschrieben worden (HYDL).

Lymphdrüsen. Ueber die Mitbetheiligung der Lymphdrüsen ist schon gesprochen worden; bei den schweren Fällen ist dieselbe am Halse eine ganz regelmässige Erscheinung. Zumeist bilden sich mit dem Rückgange des localen Processes im Pharynx dieselben wieder zurück; indess gehören Vereiterungen derselben nicht zu den Seltenheiten, wenngleich sie nicht so häufig vorkommen wie im Scharlach, wo die Lymphdrüsenvereiterungen am Halse mit gleichzeitiger tiefgehender, jauchender Halsphlegmone eine typische Complication bilden.

Gelenke. Auch die Gelenke sind nur selten bei Diphtherie geschwollen; sie können begreiflicherweise bei den septischen Formen miterkranken und, wie BÓKAI beschrieben hat, auch vereitern; indess geschieht dies äusserst selten, wohl deshalb, weil die Kinder früher der schweren Infection erliegen.

Respirationsorgane. Desto bedeutungsvoller ist die Mitbetheiligung der Respirationsorgane, begreiflicherweise weil die Weiterverbreitung des Processes auf den Larynx vom Pharynx aus sehr leicht geschieht und von hier aus der Weg zur Trachea, Bronchien und Lungen führt. Die Erkrankung des Larynx kann vorerst eine einfache Infiltration der Schleimhaut, katarrhalische Schwellung sein, ebenso diejenige der Tracheal- und Bronchialschleimhaut. Die Affection markirt sich klinisch durch Heiserwerden der Kinder und heiseren trockenen Husten; doch bleibt es gar oft nicht dabei, sondern es kommt zur Entwicklung des diphtherischen Croups, der diphtherischen Laryngo-Tracheo-Bronchitis. Die Symptome derselben, die beginnende laryngo-stenotische Athmung, die Einziehung des Thorax bei der Athmung ist oben schon kurz angedeutet. Ueber den Verlauf des Processes kann hier nicht eingehender gesprochen werden. Derselbe ist unter dem Stichwort Croup ausgiebig geschildert und wird auf denselben verwiesen.

In den Lungen selbst etabliren sich im Zusammenhange mit dieser Affection, oft aber auch ohne Continuität, gar häufig bronchopneumonische Herde multipel in kleiner Ausdehnung oder indem grössere Partien der Lunge ergriffen werden. Auch Pleuritis kann sich alsdann mit exsudativem Charakter hinzugesellen und selbst eiterige Ergüsse in die Pleurahöhle können sich anschliessen. Dann verläuft der ganze Process mit hoher Respirationsfrequenz und erschöpfendem Fieber, das leider gar oft den tödtlichen Ausgang einleitet. Die Mehrzahl der Kinder, welche in den späteren Stadien der Diphtherie stirbt, geht, sofern nicht Herz- oder Athmungslähmung denselben verursacht, an der bronchopneumonischen Complication zu Grunde.

Circulationsorgane. Auf die schweren Erkrankungen des Herzens, den Tod durch Herzlähmung wird alsbald noch bei den Complicationen und Nachkrankheiten ausführlicher eingegangen werden müssen, hier soll nur erwähnt werden, dass der Puls bei der Diphtherie in der Regel vom Anfang an schwach und von geringer Höhe der Pulswelle ist. Die Pulszahl schwankt, wie bei Kindern dieselbe überhaupt gern leichten Unregelmässigkeiten unterworfen ist, zwischen hohen und geringen Ziffern; bei den septischen Formen ist der Puls sehr elend, verfallen und auch durch Herzreizmittel nur schwierig und nur für kurze Zeit zu verbessern. Die Beschaffenheit des Pulses, insbesondere die Spannung der Arterien und die Höhe der Pulswelle sind prognostisch für den Verlauf der Erkrankung von grosser und niemals zu unterschätzender Bedeutung.

Von FRIEDEMANN[214]) sind sphygmomanometrische Messungen des Blutdruckes ausgeführt worden, aus denen hervorgeht, dass das Herabgehen des Blutdruckes unter 75 Mm. Quecksilber, insoferne dasselbe längere Zeit andauert, prognostisch eine sehr üble Vorbedeutung hat. Diese Versuche sind nur als vorläufige zu betrachten und werden mit geeigneten Methoden

und Instrumenten fortgesetzt werden müssen, bevor sichere Schlüsse aus denselben gestattet sind.

Verdauungsorgane. Die Verdauungsorgane sind in mancher Beziehung an dem diphtherischen Process betheiligt. Von den Affectionen der Mundhöhle, selbst bei leichteren Fällen, dem Auftreten von diphtherischen Plaques an den Lippen, auf der Zunge, der Magenschleimhaut war schon die Rede. Dieselben geben sich ohneweiters zu erkennen. Bei den schweren Fällen sind die Lippen dunkelroth, trocken, rissig, leicht blutend oder mit blutigen Krusten bedeckt. Die Zunge mit schmutzigen, dicken, fadenziehenden, klebrigen Massen bekleidet. Der Appetit liegt intensiv darnieder; oft verweigern die Kinder jegliche Nahrung, dies selbst schon bei leichteren Fällen, wo augenscheinlich keine Schlingbeschwerden vorhanden sind; letztere sind in überraschender Weise im Ganzen überhaupt gering, selbst von älteren hochintelligenten Kindern wird selten darüber geklagt. Neben der Anorexie zeigt sich anfänglich nur in seltenen Fällen Brechneigung. Der Stuhlgang ist eher angehalten, selten diarrhoisch. Die Entleerungen — dieselben mögen nun künstlich erzielt werden oder spontan erfolgen — sind bei den schweren septischen Fällen von dunkler, fast schwärzlicher Beschaffenheit und sehr übelriechend. Höchst ominös ist im Verlaufe des diphtherischen Krankheitsprocesses neben Erbrechen auftretender Schmerz in dem Epigastrium. Diese Symptome können als schwerwiegende nervöse bezeichnet werden, weil sie zumeist mit den adynamischen Zuständen des Herzens einhergehen, von denen alsbald die Rede sein wird (s. Herzlähmung), dieselben sogar einzuleiten pflegen und so oft die Vorläufer des unaufhaltsam hereinbrechenden Verhängnisses sind. Inwieweit hierbei der N. vagus oder die sympathischen Nervengeflechte betheiligt sind, bedarf noch der Aufklärung. Die eigentliche diphtherische Gastritis giebt sich kaum je durch ein besonderes Zeichen zu erkennen.

Die Milz ist bei den schweren Erkrankungen zumeist geschwollen, im Ganzen aber seltener palpirbar und eher nur durch die Percussion zu bestimmen — eine bekanntlich unsichere Methode des Nachweises des Milztumors. Es liegt dies daran, dass der Milztumor fast immer überaus matsch und weich ist und so sich der palpirenden Hand entzieht, besonders wenn gleichzeitig Auftreibung des Leibes besteht.

Sehr auffallend ist das Verhalten der Leber. Dieselbe ist oft vergrössert, mit glatter Oberfläche und etwas stumpfem Rande palpirbar; dabei kein Icterus oder wenigstens nur äusserst selten. Aber die Leber schwillt in dem Maasse, als schwere Herzadynamie einsetzt und zunimmt, ja sie wird zu einer steinharten, unter der Hand wachsenden Masse, welche bis zum Becken hinabsteigt. Auch dies ist ebenso wie der Bauchschmerz ein höchst ominöses Phänomen, und nur selten kommen Kinder, welche das rapide Anwachsen der Leber zeigen, mit dem Leben davon. Sie gehen zumeist an der Herzlähmung zu Grunde. Allerdings kommen auch Ausnahmen vor und ich habe wechselnd An- und Abschwellungen der Leber beobachtet in Fällen, welche schliesslich doch geheilt wurden. In jedem Falle ist bei der Diphtherie dem Verhalten der Leber die grösste Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Harn- und Harnorgane. Schon im ganzen Verlaufe der schwereren Erkrankungsformen ist der Harn von abnormer Beschaffenheit, enthält Albumen und abnorm morphotische Bestandtheile, ja es hat vor Kurzem sogar Aufrecht darauf hingewiesen, dass die schwersten Fälle in den ersten Tagen von einer ganz acuten Nephritis begleitet sind, welche den Tod der Kinder urämisch durch Verlegung der Harncanälchen mit Cylindern herbeiführt; ob dies zutrifft, ist mir zweifelhaft; jedenfalls ist die Nephritis bedeutungsvoller für die späteren Zustände, so dass wir glauben, dieselbe besser im

Zusammenhange mit den als Complicationen oder Nachkrankheiten zu beschreibenden Affectionen abzuhandeln.

Es würde noch erübrigen, der Beschaffenheit des Nervensystems und der Sinnesorgane im Verlaufe des septisch-diphtherischen Processes Erwähnung zu thun; indess werden wir alsbald die wichtigste Mitbetheiligung des Nervensystems genauer kennen zu lernen haben, da sich dieselbe in den diphtherischen Lähmungsformen äussert; auch die diphtherische Ophthalmie wird uns besonders beschäftigen müssen. — Was die Ohren betrifft, so können dieselben auf zweierlei Weise in Mitleidenschaft gezogen werden. Es kann im Verlaufe der Erkrankung zu einer Mittelohrerkrankung mit rascher Eiterbildung und Durchbruch des Trommelfelles kommen, oder es kann eine echte diphtherische Erkrankung ebensowohl des äusseren Gehörganges wie des Mittelohres mit Bildung diphtherischer Pseudomembranen und Nekrose platzgreifen. Die erstere und häufigere Erkrankungsform unterscheidet sich in Nichts wesentlich von den auch sonst die Infectionskrankheiten begleitenden Formen der Otitis media; sie kann unter allen den für diese Erkrankungsform bekannten und auch von ihren Complicationen und Gefahren begleiteten Erscheinungen verlaufen; dagegen ist die echte diphtherische Otitis eine Erkrankung mehr eigenartiger Natur, über welche wir noch einige Mittheilungen an besonderer Stelle zu erbringen haben werden.

Complicationen und Nachkrankheiten.

Eine so schwerwiegende Erkrankung wie die Diphtherie ist begreiflicherweise von complicirenden Affectionen der allermannigfachsten Art begleitet, insbesondere diejenige Erkrankungsform, bei welcher wir die Mischinfection des Organismus mit dem Diphtheriebacillus und Streptococcus oder Staphylococcus (?) voraussetzen durften; es ist im Voranstehenden mehrfach dieser Complicationen Erwähnung geschehen. Wir haben Otitis, Bronchopneumonie, Gelenkerkrankungen u. s. w. erwähnt. Gegenüber diesen mehr zufälligen Complicationen sind nun drei Erscheinungen, welche unser Interesse auf's Höchste fesseln, weil sie in den späteren Stadien der Erkrankung das Feld beherrschen, die Prognose und den Ausgang der Fälle bestimmen; und diese drei beziehen sich wohl vorzugsweise auf die mehr selbständige Wirkung hoch virulenter Diphtherieinfection. Es sind dies 1. die diphtherischen Lähmungen, 2. die diphtherische Herzaffection, respective Herzlähmung, 3. die diphtherische Nephritis.

1. Die diphtherischen Lähmungen. Die diphtherischen Lähmungen sind eine Erscheinung, welche bei den schweren Fällen sehr früh schon, und zwar in den ersten Tagen der Erkrankung, beginnen können, im Allgemeinen indess in der Regel ziemlich spät, etwa gegen Ende der zweiten oder in der dritten Woche oder noch später nach Beginn der Erkrankung, einzusetzen pflegen. Die ersten Zeichen der Lähmung sind zumeist eine Affection des Gaumensegels, indem die Kinder anfangen näselnd zu sprechen, ein gewisses Unvermögen zu schlucken zeigen, indem sie flüssige Nahrungsmittel aus der Nase wieder herausbringen und gleichzeitig sich so verschlucken, dass sie zu husten anfangen, wenn sie bemüht sind, den Schluckact zu vollziehen. Alsbald zeigen sich noch andere Zeichen an den Stamm- und Extremitätenmuskeln, welche auf abnorme Vorgänge hinweisen. Es schwinden die Patellarreflexe anfänglich nur einseitig, bald auch beiderseitig und alsbald auch andere Muskelreflexe an der Bauch- oder der Armmusculatur. Die Lähmung der Pharynxmusculatur ist deutlich auch durch vollständigen Stillstand des Gaumensegels beim Anlauten charakterisirt. Die Lähmung kann sich auf die angegebenen Bezirke beschränken, sie kann indess auch weiter vorschreiten und es können der Reihe nach die motorischen Kopfnerven, N. oculomotorius, trigeminus, abducens, facialis, accessorius, in den Be-

reich der Lähmung gezogen werden, so dass Schielen (Strabismus), Accommodationslähmung, Störungen der Mastication, Schiefhaltung des Kopfes oder Unfähigkeit, den Kopf überhaupt aufrecht zu erhalten, der Reihe nach eintreten und nebeneinander bestehen können. Die Kinder bieten schon in diesem Zustande begreiflicherweise ein überaus klägliches Bild, und das umsomehr, als sie dabei an sich bleich und schwer krank erscheinen, der Puls zumeist elend ist und auch im Harn gewöhnlich abnorme Bestandtheile sich nachweisen lassen. Weiterhin wird indess auch die Stammmusculatur ergriffen und werden die Rückenstrecker gelähmt, weiterhin die Musculatur der Extremitäten und endlich auch der Zwerchfellmuskel. So kommt es, dass die Bewegungsmöglichkeit, Aufrechtsitzen bei den weitverbreiteten Lähmungen vollkommen geschwunden ist, und dass durch Athmungshemmung jeden Augenblick das Leben zu verlöschen droht. Nicht immer aber sind die Lähmungen gleichmässig ausgesprochen; so kommen nur unvollkommene Lähmungen, in Form von ataktischen Muskelbewegungen sich äussernd, oder auch in Form von athetotischen Muskelactionen vor, ja selbst jene Störungen, welche neben choreatischen Muskelbewegungen partielle Lähmungen der Musculatur repräsentiren, kommen zur Beobachtung. Chorea als Nachkrankheit der Diphtherie gehört überdies keineswegs zu den Seltenheiten und auch die als paralytische Form der Chorea bezeichnete Affection kann beobachtet werden. — Vor Allem aber sind die Zwerchfellslähmungen neben den weitverbreiteten Stammlähmungen von ganz besonderer Bedeutung. Dieselben sind häufiger, als man bisher wohl angenommen hat. Sie sind ausgezeichnet durch nahezu vollkommene Aphonie, einen heiseren, klanglosen, aphonischen Husten mit mühsamer Herausbeförderung reichlicher schaumiger und fadenziehender Schleimmassen aus dem Munde der Kranken. Die Athmung ist dyspnoisch, ausgesprochen thoracal, mit auffallendem Heben des unteren Thoraxabschnittes. Das Abdomen erscheint eingesunken. Die grosse Gefahr der Affection liegt in plötzlich eintretendem Athemstillstand und rascher Suffocation der Kranken; solche Fälle sieht man zwar nicht zu häufig, indess habe ich selbst davon immerhin schon genügend beobachtet, um die Affection als schwer bedrohliche kennzeichnen zu müssen. Nicht immer allerdings erliegen die Kranken, vielmehr kommen auch Heilungen vor, wie ich ebenfalls aus den eigenen Beobachtungen versichern kann. In der jüngsten Zeit haben Pasteur[215]) und Guthrie[216]) auf diese Form der Lähmung noch besonders aufmerksam gemacht und betonen mit Recht das zuweilen anfallsweise Auftreten der suffocatorischen Symptome, welche bei einiger Unaufmerksamkeit auf Bronchitis oder andere Affectionen des Respirationstractus bezogen werden können. Neben diesen, bis auf die letztbeschriebene, die seltener ist, im Ganzen häufig auftretenden Lähmungsformen, deren anatomische Ursache bisher noch nicht sicher aufgeklärt ist, wie aus der früheren Darstellung (s. oben) hervorgeht, kommen noch besondere Formen von Lähmung vor; einmal die hemiplegisch auftretende, mehr oder weniger rasch einsetzende Lähmung, welche mit schweren cerebralen Symptomen, sensorieller Benommenheit, bis zu vollständigem Verlust des Bewusstseins, Erbrechen, Obstipation, unregelmässigem Puls, Strabismus, Ungleichheit der Pupillen u. s. w. einhergeht. Bei diesen Fällen, die zumeist tödtlich enden, lässt sich in der Regel ein augenscheinlich durch Embolie entstandener hämorrhagischer Herd oder Erweichungsherd im Gehirn nachweisen. In einem derartigen von mir beobachteten Fall, der sich lange hinzog, bevor er tödtlich endete, war es zu völliger sklerotischer Atrophie einer Gehirnhälfte gekommen. — Sodann kommen aber noch andere schwer wiegende Alterationen des Nervensystems vor, welche im Verlaufe des diphtherischen Processes und unter dem Einflusse des diphtherischen Virus entstehen; so habe ich in einem von mir auch beschriebenen

Falle [217]) tetanusähnliche Symptome beobachten können; so hat ferner STADTHAGEN [218]) die Entwicklung einer multiplen Sklerose bei einem 11jährigen Knaben nach Diphtherie beschrieben, die sich nach Jahren durch näselnde Sprache, Lähmung des unteren Facialisgebietes, Schlingbeschwerden bei starker Speichelsecretion, mangelhafte Bewegung der Zungenmusculatur, Erscheinungen, welche auf eine chronische Bulbärparalyse hinweisen, markirte; an den Extremitäten überdies Combinationen von Lähmungen und Muskelspannungen ohne bemerkenswerthe Atrophie und bei wenig veränderter elektrischer Erregbarkeit.

Abgesehen von diesen beiden letzten Formen zeichnen sich die motorischen diphtherischen Lähmungen im Allgemeinen dadurch aus, dass sie sich relativ günstig wieder zurückbilden, ohne ernste Schädigungen der Muskelaction zurückzulassen, nur ist, wie von allen Beobachtern, besonders von BERNHARD hervorgehoben worden ist, die Erscheinung höchst auffällig, dass die Patellarreflexe ausserordentlich lange ausbleiben, oft lange noch fehlen, nachdem die volle Beweglichkeit der Extremitäten wiedergekehrt ist. Dieses Symptom macht noch nach längerer Zeit die diphtherische Lähmung gegenüber anderen kenntlich.

Weiterhin sind es aber nicht die motorischen Nerven allein, deren Function durch die Diphtherie beeinflusst wird. Störungen im Bereich der sensiblen Nerven gehören durchaus nicht zu den Seltenheiten; freilich wird an Kindern begreiflicherweise dergleichen nur selten wahrgenommen, indess kommen unzweifelhaft Hyperästhesien, Parästhesien und Anästhesien in grösseren und kleineren Bezirken vor. Erwachsene Selbstbeobachter, wie HANSEMANN (l. c. pag. 536), schildern sehr eingehend das Auftreten von Kriebelgefühl, zunehmende Anästhesie, Herabsetzung des Geruch- und Geschmacksinnes, Verlust des Muskelgefühles, Anaphrodisie und Anästhesie des Rectums. — Auch diese Erscheinungen bilden sich bei Erhaltung des Lebens zurück, so dass keine Residuen bleiben.

2. **Die diphtherische Herzaffection, beziehungsweise Herzlähmung.** Schon bei den leichteren Fällen von Diphtherie, also ohne schwere ausgesprochene Allgemeininfection, giebt sich eine bemerkenswerthe Einwirkung auf die Herzthätigkeit und den gesammten Circulationsapparat sammt seinem Inhalt auf das Blut zu erkennen. Diphtherisch erkrankte Kinder sehen zumeist bleich aus, und zwar schon sehr früh, oder im weiteren Verlaufe der Erkrankung, in jedem Falle nach Beendigung derselben; sehr schwer erkrankte haben entweder ein eigenthümlich livid cyanotisches Aussehen oder jene oben beschriebene wachsartig glänzend bleiche Farbe mit einem Stich in's Gelbliche. Bei allen Kindern ist die Arterienspannung gering, die Pulswelle niedrig, so dass die Herzaction herabgemindert erscheint, auch beobachtet man nicht selten das Auftreten von Dicrotie des Pulses. — Während indess bei den leichten Fällen die geschilderten Erscheinungen nur andeutungsweise vorhanden sind, giebt sich bei den eigentlich schweren und ganz besonders bei den septischen Fällen schon von den ersten Tagen der Erkrankung an ein erschreckendes Darniederliegen der Herzthätigkeit kund.

Der Herzspitzenstoss ist an Kraft und Ausdehnung vermindert, die Herzdämpfung ein wenig nach rechts verbreitert. Die Herztöne über der ganzen Ausdehnung des Herzens dumpf, zuweilen gespalten, der erste Herzton geräuschähnlich, dumpf, keinesweges exact. Im weiteren Fortschritt maligner Sepsis zeigt sich gleichzeitig Arhythmie der Herzbewegung, Unregelmässigkeit in der Zusammenziehung des Herzens, sich deutlich durch Gespaltensein der Herztöne markirend; der Puls wird verlangsamt, zuweilen bis zu 30—40 Schlägen, die Extremitäten erkalten, Gesicht, Nasenspitze, Zunge werden livide oder todtbleich, erkalten und der Tod erfolgt an ganz

ausgesprochener Herzlähmung. — Diese Frühlähmungen sind unaufhaltsam, augenscheinlich die Folge eines direct auf den Herzmuskel oder dessen Nervensystem wirkenden Giftes, wie ja auch anderweitige Frühlähmungen der Musculatur vorkommen, welche mit der Herzlähmung synchron gehen. — Abgesehen von dieser Form gestörter und alsbald vernichteter Herzthätigkeit kommt im Verlaufe des diphtherischen Processes eine Störung der Herzaction in etwas späterer Zeit und in der Regel gleichzeitig mit Albuminurie vor, welche ausserordentlich bedeutungsvoll ist. — Die Kranken zeigen in der Regel als Anfangssymptom neben dem Erblassen der Haut eine gewisse Unruhe der Herzaction, die sich in eigenthümlicher, etwas unregelmässiger Schlagfolge oder in besonderer Accentuirung einzelner Herztöne kennzeichnet. Der 2. Pulmonalton oder der 2. Ton über der Mitralis erscheint härter als normal, wohl auch gespalten. An dem Arterienpuls ist von dieser Veränderung nichts wahrzunehmen. Alsbald schreitet indess die Arhythmie der Herzaction fort; es folgen einander nur je 3—4 Herzcontractionen, sodann Pause und auch das wieder unregelmässig und im weiteren Verlaufe eine mehr beschleunigte sehr unruhige, zuweilen stürmische Herzaction. Die Pulswelle ist wenig hoch, die Radialarterie wenig gespannt und die Unregelmässigkeit an derselben wohl bemerkbar, indess bei weitem nicht so ausgesprochen, wie an dem Herzen selbst wahrgenommen werden kann. Die Auscultation ergiebt Dumpfsein beider Herztöne oder Verschwundensein des ersten Herztones oder ausgesprochenen Galoppton mit besonders starker Betonung des ersten Tones, durch dessen Doppelterscheinen oder deutliches Sichspalten der Galoppton überhaupt zu Stande kommt. — Es kann bei sorgsamer Beobachtung der Nachweis geführt werden, dass das Phänomen dadurch entsteht, dass die Ventrikelcontraction sich in zwei Zeiten unregelmässig vollzieht. Schreitet der Zustand zum Schlechteren fort, so wird die Herzaction immer unregelmässiger unsteter, oberflächlicher und unvollkommener; die Herztöne werden dumpfer und dumpfer und verschwinden schliesslich fast vollkommen, nur dumpfen kurzen Geräuschen Platz machend. — Der Kranke sieht tief verfallen aus, erbricht zeitweilig, klagt über heftige Beschwerden, oft über ausgesprochene Schmerzen im Epigastrium. Die Leber ist gross, steinhart, dehnt sich bis zum Becken hinab aus, Extremitäten kalt, Cyanose in dem kalten Gesicht. Spitze Nase, kalt, kalte Zunge. — Dabei in der Regel freies Sensorium, und so erliegt der Kranke. verlöschend wie ein Licht. — Aber noch anders kann das Bild des Herztodes sein; derselbe kann ganz plötzlich erfolgen, ohne längere Vorboten, mit Uebelkeiten, Erbrechen, plötzlichem Collaps sich einleitend, kann in wenigen Minuten die Unregelmässigkeit der Herzaction rapid bis zum Herzstillstand fortschreiten. Der Kranke hat kaum Zeit, über Lufthunger, präcordiale Angst und Schmerz zu klagen; ohnmächtig, tief bleich oder cyanotisch sinkt er um und verscheidet — und dieser plötzliche Herztod kann noch Wochen nach anscheinend günstiger Abheilung des localen Processes eintreten.

Auch für die soeben geschilderten Zustände ist oben das anatomische Bild der Veränderungen wiedergegeben worden. Nicht alle Fälle sind aber anatomisch aufzuklären, weil wahrscheinlich auch noch nicht nachgewiesene Veränderungen in den Herzganglien oder direct chemische Giftwirkungen ohne nachweisbare Veränderungen des Herzens überhaupt die beschriebenen Ausgänge veranlassen können.

3. Die diphtherische Nephritis. Die diphtherische Nephritis kennzeichnet sich in ihren leichteren Graden im Auftreten morphotischer Bestandtheile im Harn, vielfach noch vor Einsetzen der Albuminurie. Die im weiteren Verlaufe erscheinende Albuminurie ist nur mässigen Grades. und dieselbe klingt alsbald ab in dem Masse, als der diphtherische Process

zur Heilung geht, indess treten doch nebenher auch Erscheinungen auf, welche die Krankheit als wirkliche Nephritis kennzeichnen. Die Affection kann mit geringem Fieber verlaufen, als reine Begleiterscheinung der noch vorhandenen und im Vordergrunde stehenden diphtherischen Localaffection im Rachen; die Harnmenge ist im Ganzen wenig oder gar nicht verringert, das specifische Gewicht des Harnes ist kaum verändert, hydropische Symptome gehören zu den äussersten Seltenheiten. Letztere können wohl vorkommen und es kann sogar ein acutes Oedem der Wundränder nach der Tracheotomie das erste Zeichen einer einsetzenden Nephritis sein, ebenso wie ein ganz acutes Larynxödem (de Bary[219]). — Auch von mir ist dergleichen beobachtet und beschrieben.[220]) Es fehlt bei dieser Form der diphtherischen Nephritis jedes urämische Symptom, wenigstens gehört dies zu den äussersten Seltenheiten. — Von eigenartiger Beschaffenheit sind die morphotischen Bestandtheile. Man findet neben beträchtlichen Mengen feiner, fast durchsichtiger Fäden (Cylindroide), welche wahrscheinlich aus Mucin bestehen, grössere oder kleinere Mengen von Nierenepithelien oder Leukocyten. Die Zellen haben schon in den früheren Stadien der Ausstossung im Harn die höchst eigenthümliche Eigenschaft, dass sie grobkörnig, undurchsichtig, überaus stark lichtbrechend erscheinen; nur schwer erkennt man einen Kern, und es ist die ganze Zelle in eine undurchsichtige Masse verwandelt. Vielfach liegen solche grobkörnige Massen in Haufen von cylindrischer Gestalt zusammen, so dass man den Eindruck gewinnt, als seien sie zusammenhängend einer eigenthümlichen Metamorphose unterworfen und so aus ihrem Lager durch die Harnflüssigkeit weggeschwemmt worden. So giebt sich selbst schon bei leichteren Diphtheriefällen früh die Neigung zu einer directen Zerstörung von Nierenparenchym kund. — Im Gegensatze zu diesen frühen Zeichen der Parenchymvernichtung steht das nahezu vollständige Fehlen von Blut im Harn; weder sind hier Blutkörperchen in grösserer Menge nachweisbar, noch gelingt der Nachweis von irgend welchen grösseren Mengen frei gewordenen Hämoglobins. Cylinder hyaliner Beschaffenheit kommen vielfach und schon früh zu Gesicht; sie sind gar nicht selten von einzelnen oder von an einander gereiht liegenden zerfallenen Zellen bedeckt. — So erkennt man also im Harn der selbst an leichterer Diphtherie erkrankten Kinder diejenigen Bestandtheile, welche unfehlbar auf eine Läsion des Nierenparenchyms schliessen lassen; nur ist diese Läsion in der Regel vorerst nicht sehr ausgedehnt und auch rasch vorübergehend. — Stellt man sich vor, dass die toxischen Substanzen, welche der Diphtheriebacillus erzeugt, gelegentlich der Ausscheidung durch die Nieren zu jener Reizung der Nieren Anlass geben, welche sich in den beschriebenen Erscheinungen kundgiebt, so muss man weiterhin die Vorstellung gewinnen, dass bei den leichten Formen der Diphtherie die Quantität des Virus nicht sehr erheblich sei, so dass der Organismus dieselbe rasch und vollkommen zu entfernen im Stande sei. Man wird demgemäss aber auch nicht ganz irren, wenn man in der Art und Ausdehnung der Veränderungen der Nieren, welche der Harn anzeigt, einen Rückschluss auf die Virulenz des ganzen Processes macht. Allerdings wird dies nicht immer und überall zutreffen, weil Verhältnisse im Organismus eintreten können, welche sich in überwiegend deletärer Weise zur Geltung bringen (Laryngostenosen), noch bevor Zeit gewonnen wird, dass die Nieren ihre Function als giftausscheidende Organe antreten können. — Im Allgemeinen erkennt man indess doch, dass die Mitbetheiligung der Nieren bei den leichten Diphtheriefällen, wenn sie vorhanden ist, rasch und günstig abklingt, oft, wenngleich nicht immer, ganz analog dem Verschwinden der Membranen im Pharynx. — Es wird im Ganzen das Fehlen von pathologischen Bestandtheilen im Harn und rasches Verschwinden als ein prognostisch günstiges Phänomen bei der Diphtherie aufzufassen sein.

Bei den schweren Formen der Diphtherie, insbesondere der septischen, beherrschen die Nierenerscheinungen nicht so das Feld wie beim Scharlach, wenngleich die Nieren als diejenigen Organe, welchen die Aufgabe zufällt für die Fortschaffung der virulenten Stoffe Sorge zu tragen, in erster Reihe in Mitleidenschaft gezogen sind. Die Harnmenge ist im Ganzen verringert, und nimmt in der Regel in dem Masse ab, als der diphtherische Process das Herz betheiligt, die Herzaction unregelmässig, der Puls elend wird. Augenscheinlich sind indess hierbei die Blutdruckverhältnisse in den Nieren nicht allein massgebend. Die Niere versagt vielmehr als Secretionsorgan durch die autochthone Veränderung oder besser gesagt Zerstörung des Parenchyms. Mangelhafte Aufnahme von Flüssigkeit, welche durch die unüberwindliche Abneigung der Kinder verursacht ist, mag auch wohl dabei mitwirken, die Harnmenge zu vermindern, ebenso wie das oft zu beobachtende perniciöse Erbrechen, indess ist immer wieder die eigene Veränderung des Nierengewebes der wichtigste Factor der Harnverminderung. — Die Nierenveränderung kennzeichnet sich weiterhin durch das rapide Auftreten von reichlichen Mengen Albumens, und durch die Eigenartigkeit der pathologisch auftretenden morphotischen Bestandtheile. — Nierenepithelien und Leukocyten erscheinen im Harn, beide, besonders die ersteren, in gequollenem, zerfallenem. zerbröckeltem Zustande, als stark lichtbrechende, zu Haufen liegende, fast amorphe Massen, die bei den schwersten Formen weiterhin in gröbere und feinere Körner sich auflösen, welche das mikroskopische Gesichtsfeld erfüllen. Vielfach erscheinen auch hyaline Cylindroide in langen und unregelmässigen Fäden und Strangformen und Cylinder mit derartig veränderten Massen bedeckt, endlich auch grobkörnige, stark lichtbrechende, fast wie Kalkmassen undurchsichtig erscheinende Cylinder. Dieselben enthalten indess keinen Kalk, da sie in Säuren nicht löslich erscheinen. Bei den schwersten Erkrankungsfällen sind die grobkörnigen cylindrischen Körper ebenso wie die in feinen Körnchen auftretenden Zerfallsproducte der Zellen vorherrschend. — Höchst auffällig ist auch hier das spärliche Auftreten von rothen Blutkörperchen. Dasselbe steht im Gegensatz zu dem anatomischen Befunde der mit vielfachen und sehr verbreiteten Hämorrhagien durchsetzten Niere; selbst die Fälle, welche mit Petechien auf der Haut, Nasenblutungen, Ekchymosen der serösen Häute einhergehen, lassen im Harn nur ganz spärlich Blutkörperchen erkennen, so dass es fast den Anschein gewinnt, als ob die ausgetretenen Blutmassen in den Nieren zur raschen Gerinnung gelangen. — Die dem Tode der Kinder vielfach vorangehende, erhebliche Verminderung der Harnsecretion kann mit derartigen Blutgerinnungen, welche zu Verlegungen der Harncanälchen ebenso durch das Blut wie durch zerstörte Parenchymzellen führen mögen, wohl in Einklang gebracht werden. — Zu urämischen Symptomen, speciell zu Krämpfen, kommt es auch bei der hier geschilderten Nierenveränderung nicht, augenscheinlich weil der deletäre Process rascher vor sich geht und die tödtliche Vergiftung des Organismus durch das diphtherische Virus rascher erfolgt, als das Bild der Urämie zu Stande kommen kann. — Man wird nach alledem bei den schweren septischen Fällen die diphtherische Nierenzerstörung als eine deletäre Begleiterscheinung und als Folge der diphtherischen Blutvergiftung anzuschauen berechtigt sein, kann derselben aber für den gesammten Krankheitsverlauf jene hervorragende Betheiligung nicht vindiciren, welche der Scharlachnierenerkrankung zukommt; die letztere tritt weit mehr als die erstere als eine selbständige Affection in die Erscheinung.

Aber auch bei jenen sehr schweren Diphtherieerkrankungen, bei welcher die Mitbetheiligung des Herzens und des Gefässsystems beträchtlich ist, giebt sich die Erkrankung als sehr wichtige Complication des Processes kund, ohne mit besonderer Selbständigkeit in den Vordergrund

zu treten. In der ersten Periode der Erkrankung ist dieselbe zurückgedrängt durch den localen diphtherischen Affect, welcher entweder durch den septischen und gangränösen Charakter oder durch die Weiterverbreitung auf den Larynx lebenbedrohend ist, in der späteren Zeit aber sind die hochgefährlichen Anomalien der Herzaction und die Lähmungen der Körpermusculatur, welche in ihrer Verbreitung auf den ganzen Stamm und selbst auf die Respirationsmusculatur durch Asphyxie den Kranken gefährden, diejenigen Symptome, welche das Krankheitsbild beherrschen. Bei alledem erkennt man bei aufmerksamer Beachtung des Harnes an der Hartnäckigkeit, mit welcher die Ausscheidung der anomalen gelösten Harnbestandtheile (Albumen) und diejenige der morphotischen Bestandtheile (verfettete und zerfallene Epithelien, Lymphkörperchen, hyaline und Fettkörnchencylinder) erfolgt und nach mehrfachem Verschwinden immer wieder auftritt, dass die Nierenaffection als eine ernste Complication des dargebotenen Krankheitsbildes zu betrachten ist. — Die Nierenerkrankung bietet auch ferner hierbei im ganzen Verlaufe nichts Besonderes, nichts, was nicht etwa in den vorher beschriebenen Gruppen ebenfalls zur Beobachtung gekommen wäre; sie ist höchstens gerade durch den steten Wechsel von Besserung und Verschlimmerung, welcher sich in dem Wechsel der anomalen Harnbestandtheile spiegelt, charakterisirt. — Das Eine zeigt sich indess, dass die definitive Besserung von der Rückkehr des Harnes zur Norm eingeleitet und begleitet wird, dass also in der Mehrzahl der Fälle erst dann prognostisch Beruhigung über den Zustand des Kranken eintreten kann, wenn Rückgang der Albuminurie und der Ausscheidung der anomalen morphotischen Bestandtheile mit dem Rückgange der Lähmungserscheinungen gleichen Schritt gehalten hat. Dieses Verhältniss ist auch hier indess wahrscheinlich nur so aufzufassen, dass in dem Verschwinden der pathologischen Erscheinungen der Nephritis der Ausdruck dafür gegeben ist, das weitere beachtenswerthe Mengen von Giftstoffen im Organismus nicht mehr gebildet und so durch den Harn nicht mehr zur Ausscheidung gebracht werden. Bei alledem wird die Beeinträchtigung des wichtigen Secretionsorganes gerade dann, wenn Giftkörper die Herzmusculatur und das Centralnervensystem zum Angriffspunkt genommen haben, ausserordentlich schwer in die Wagschale fallen. Es wird dann schon um desswillen der Fall sein, weil die Therapie durch die bestehende Nierenaffection in der ausgiebigen Anwendung derjenigen Heil- und Nährmittel, von welchen man eine Heilwirkung auf die Herzmusculatur und das Nervensystem sich versprechen darf, mit deren Einführung in den Organismus indess eine Reizung des Nierenparenchyms als unangenehme Nebenwirkung erfolgt, beschränkt ist.

Auch bei diesen Fällen ist Urämie äusserst selten und nur ausnahmsweise zu beobachten (Fälle von CASSEL[221]), wenigstens typische Urämie mit eklamptischen Anfällen und Verlust des Bewusstseins, dagegen beobachtet man wohl im Verlaufe dieser Formen diphtherischer Erkrankung, zuweilen ziemlich spät, das Auftreten von ganz plötzlich hereinbrechender, mit Erbrechen, Collaps, schwerster Herzadynamie, Leichenblässe, elendem Puls und dumpfen Herztönen einhergehender hochgradiger Albuminurie, die augenscheinlich die schwerste Lebensbedrohung schafft. Derartige Erkrankungen sind mit den oben erwähnten, als »Crises bulbaires« von GUTHRIE[222]) beschriebenen zumeist gepaart; der ganze Symptomencomplex gehört zusammen und ist augenscheinlich die Folge plötzlich in Wirksamkeit tretender malignester Giftsubstanzen, die ebenso das Herz, wie die Nieren zum Angriff nehmen, respective von den Nieren nicht beseitigt werden können, ohne die schwersten Läsionen derselben zu Stande zu bringen. Glücklicherweise sind indess auch diese Erkrankungsformen vielfach nur vorübergehend und heilen ebenso rasch ab, wie sie erschienen sind. — Allerdings können aus jeder der geschilderten Formen auch langwierige dauernde Nierenaffectionen her-

vorgehen, so dass Albumen und morphotische Bestandtheile nur sehr langsam aus dem Harn verschwinden, indess ist das Zurückbleiben einer echten chronischen Nephritis wohl immerhin sehr selten, seltener wohl noch wie im Scharlach; vielmehr heilt die diphtherische Nephritis noch rascher aus als die scarlatinöse, und die Restitution ist zumeist eine vollkommene.

Besondere Localisation des diphtherischen Affectes.

Bisher haben die diphtherischen Anginen wegen ihrer Wichtigkeit und hervorragenden Bedeutung in unserer Darstellung fast ausschliesslich Berücksichtigung gefunden. Es darf aber nicht übersehen werden, dass der diphtherische Affect auch an anderen Stellen des Körpers platzgreifen kann, und wir heben besonders folgende hervor.

1. Die diphtherische Rhinitis. Die diphtherische Rhinitis kann den ganzen Process einleiten, und gar nicht selten beginnt dieselbe an den Nasenöffnungen im Anschluss an eine katarrhalische, mit Ekzem der Nasenöffnungen einhergehende Affection der Nasenschleimhaut. — Die diphtherische Rhinitis begleitet aber auch gar gern die diphtherische Angina, insbesondere bei den schweren infectiösen und bei den septischen Erkrankungen. Es ist schon oben bei der Schilderung dieser Erkrankungsformen darauf hingewiesen und betont worden, wie die Erkrankung sich durch Verlegung der Nasenathmung, Auskleidung der Nase mittelst schmutziggrauer diphtherischer Membranen bis zu den Nasenöffnungen, Secretion einer ätzenden, gelblichhellen Flüssigkeit, welche die Nasenöffnungen und Oberlippe excoriirt und zur Schwellung bringt, ferner durch Schwellung der submaxillaren Drüsen und starke Mitbetheiligung des Gesammtorganismus bei den mit offenem Munde schnarchend athmenden Kindern kund giebt. — Der Verlauf dieser Fälle ist in der Regel schwer; nur selten stossen sich Membranen in grossen Stücken ab, vielmehr pflegen dieselben lange fest zu haften und, wenn die Fälle zur Heilung gehen, sich nur langsam und in kleinen Lamellen loszulösen, nicht ohne zeitweilig auftretende starke Nasenblutungen und nicht ohne Hinterlassung von geschwürigen Stellen auf der Nasenschleimhaut. Eine grosse Anzahl der Erkrankten erliegt dem unter schwersten Allgemeinerscheinungen einhergehenden diphtherischen Process.

Abgesehen von diesen schweren Formen ist neuerdings bei der unter dem Bilde und der Bezeichnung Rhinitis (pseudomembranacea) einhergehenden Erkrankung von meinem Assistenten Stamm [223]), von Concetti [224]), Edm. Meyer u. A. der Löffler-Bacillus mit voller Virulenz gefunden worden, so dass diese Erkrankung als zur Diphtherie zugehörig genommen werden muss; wenigstens ein Theil der als pseudomembranöse Rhinitis bezeichneten Fälle, da nachgewiesenermassen auch andere klinisch unter dem gleichen Bilde verlaufende vorkommen, bei welchen nur Kokken, nicht der Löffler-Bacillus gefunden wird (s. die Literatur dieser Fälle bei Concetti [225]) und Stamm, l. c.). Die Krankheit zeichnet sich aus durch das Auftreten dicker, weissgrauer Membranen in der Nase, welche die Nasenwege vollkommen verlegen, so dass die Kinder wie bei der chronischen katarrhalischen Rhinitis (beim Stockschnupfen) mit offenem Munde athmen. Es fehlt jede Mitbetheiligung des Gesammtorganismus, höchstens kommt es wohl zu geringen indolenten Schwellungen der cervicalen Lymphdrüsen und zu ganz geringen Fiebererscheinungen. Die Secretion aus der Nase ist in manchen dieser Fälle auch reichlich, mitunter aber erscheint die Nase trocken; die Membranen lassen sich verhältnissmässig leicht mit der Pincette, oft in grossen Stücken als Ausgüsse der Nasenhöhle herauslösen. — Der Process ist im Ganzen durch eine gewisse Chronicität ausgezeichnet und heilt auch bei einfacher, leicht antiseptischer und adstringirender Localbehandlung leicht aus. So kann er in eine Gruppe gebracht werden mit der von Cadet de Gassicourt [226]) als Diphthérie à forme prolongée beschriebenen Erkrankung.

2. Die diphtherische Dermatitis. Der diphtherischen Hautentzündung ist schon von jeher, besonders von BRETONNEAU, TROUSSEAU und den anderen französischen Autoren, grosse Aufmerksamkeit gewidmet worden [227]); auch die deutschen Chirurgen haben derselben wegen ihren Beziehungen zur Nosocomialgangrän von jeher ihre Aufmerksamkeit gewidmet. Die Affection beginnt kaum je an gesunden Hautpartien, sondern immer nur da, wo Excoriationen stattgefunden haben, so besonders an eczematös erkrankten Stellen oder an künstlich gesetzten Hautwunden, so an Vesicatorswunden, Blutegelstichen, zufällig entstandenen Risswunden der Haut u. s. w.; besonders gern sind die von Vesicantien der Epidermis beraubten Hautstellen Sitz der Erkrankung. Die Haut ist, wenn der diphtherische Process sich auf derselben verbreitet, zumeist dick, selbst bretthart infiltrirt, mit Krusten und gelben Borken bedeckt und neben dem an vielen Stellen vorhandenen eiterigen Secret sickert eine hellgelbe ätzende Flüssigkeit, welche die weitere Umgebung wund macht; ein graugelbes Infiltrat sieht man an der erkrankten Stelle vielfach bis tief in die Cutis hineindringen, umgeben von zum Theil vesiculösen, zum Theil excoriirten Stellen. Das Unterhautzellgewebe der Umgebung fühlt sich weithin teigig an, der Lymphgefässapparat ist in Mitleidenschaft gezogen, die Lymphdrüsen geschwollen. Die Untersuchungen der jüngsten Zeit von NEISSER [228]), ABEL [229]), D'ESPINE und MARIGNAC haben ergeben, dass es sich in diesen Fällen um eine Infiltration des Corium und des Stratum reticulare mit Diphtheriebacillen, theilweise Nekrose der befallenen Hautstellen und Absetzung pseudomembranöser Massen ähnlicher Natur, wie dieselben an der Pharyngealschleimhaut beschrieben sind, handelt. Die Affection kann sich begreiflicherweise an den verschiedensten Stellen des Körpers etabliren; sie ist am häufigsten zu beobachten in der Nähe des Gesichtes, an der Gegend der Ohrmuschel, diese und die Partie hinter dem Ohre einnehmend oder sich in den äusseren Gehörgang fortsetzend. Auch an dem Halse, an der Rima ani, am Präputium, Scrotum u. s. w. kommt sie vor und führt zuweilen zu schweren Zerstörungen nach langsamer Abstossung der pseudomembranösen Massen unter Geschwürsbildung. Hierher gehört auch die diphtherische Erkrankung der weiblichen Genitalien.

3. Die Vulvovaginitis diphtherica. Die Affection ist zum Glück nicht häufig; wo sie vorkommt, ist sie zumeist Begleiterin schwerer Pharynxdiphtherie. Dieselbe kennzeichnet sich durch das Auftreten dickerer oder zarterer grauer oder schmutziggrünlicher pseudomembranöser Infiltrate auf den kleinen Labien oder auch an der Innenseite der grossen Labien, an der Clitoris, um das Orificium urethrae bis hinein in die Vagina. Die Umgebung ist erheblich geschwollen, derb verdickt und im weiteren Fortschritt der Erkrankung kann auf grosser Fläche Zerfall des Gewebes und volle Nekrose eintreten. Die Affection geht in der Regel mit sehr schwerer Prostration der Kräfte der Kranken einher und kleinere Kinder erliegen fast immer der Allgemeininfection durch den diphtherischen Process unter den früher geschilderten Symptomen. Wo Heilung erfolgt, tritt dieselbe ebenfalls unter Geschwürsbildung nach Abstossung der nekrotischen Massen ein.

4. Die diphtherische Ophthalmie. Die Localisation ist eine der deletärsten und schlimmsten des gesammten diphtherischen Processes; auch sie ist fast immer nur Begleiterin schwerer diphtherischer Allgemeininfection. Sie charakterisirt sich durch dicke Infiltration der Augenlider, die Augen sind geschlossen, und die infiltrirten Lider erscheinen als dicke beulenartige Gebilde, sich weit über die Oberfläche des Gesichtes emporwölbend. Versucht man die Augenlider zu öffnen, so erscheint dies zunächst unmöglich, so bretthart und dick sind dieselben infiltrirt, und wenn es gelingt, dieselben mühevoll auseinander zu bringen, sieht man die Schleimhaut der Lider mit

einem grauen bis graugelben dicken pseudomembranösen Infiltrat bekleidet, welches festhaftet und nicht ohne Gewalt und ohne Blutung mechanisch zu entfernen ist. Der übrige Theil des Conjunctivalsackes ist im Zustande stärkster Infiltration und Schwellung, die Cornea von den geschwollenen wulstigen Schleimhautmassen der Conjunctiva eng umschlossen. Der Process greift leider auch nicht selten alsdann weiter auf die Cornea über, welche alsbald direct nekrotisch zu zerfallen beginnt, womit in der Regel eine zumeist tödtlich endende diphtherische Panophthalmitis eingeleitet ist. Wenn der Process sistirt und zur Heilung sich anschickt, sieht man die Starrheit der Infiltration in den Lidern sich lösen, es beginnt unter Abstossung der grauen diphtherischen Infiltrate eine oft profuse Eiterbildung und mit ihr vollzieht sich langsam die Abschwellung der paukenartigen Lider. Der Process greift von den Lidern übrigens nicht selten auch in die Umgebung der Augen auf die Gesichtshaut über, oder er findet in dem Thränennasengang, welcher gleichfalls diphtherisch erkrankt, seine Fortsetzung zur Nase, so dass die diphtherische Rhinitis mit der diphtherischen Ophthalmie gemeinsam vorhanden ist. Begreiflicherweise ist auch der umgekehrte Weg, dass der Process von der Nase durch den Thränennasengang aufsteigt, möglich, ja er dürfte nach Lage der Sache wohl gar der häufigere zur Entstehung der diphtherischen Ophthalmie sein.

5. Die diphtherische Otitis. Die Erkrankung ist im Ganzen glücklicherweise nicht häufig und ist mir selbst unter einer sehr grossen Zahl Diphtherieerkrankter nur vereinzelt begegnet. Dieselbe ist indess ebensowohl als Erkrankungsform des äusseren Ohres, des Gehörganges und auch des Mittelohres von speciellen Ohrenärzten vielfach beschrieben (Moos, Bezold, Wreden, Blau, Burkhard-Merian, Gottstein). Wo die Affection auftritt, ist sie, sofern sie am äusseren Ohre sich localisirt, eine überaus schmerzhafte und peinigende Erkrankung, welche in kurzer Frist die erkrankten Kinder sehr herunterbringt. In der Regel pflanzte sich der diphtherische Process von der excoriirten, eczematösen und in der Folge diphtherisch erkrankten Haut aus auf den Gehörgang fort. Die Ohrmuschel, die Umgebung des Ohres sind stark infiltrirt und dick geschwollen, ebenso der Gehörgang, derselbe ist fast unzugängig, und nur in Bruchstücken ist man im Stande aus dem fest verschlossenen und für kein Instrument zugängigen Lumen dicke, schmutzig graue oder graugelbe Membranfetzchen zu entfernen. Jede Berührung des Gehörganges ist meist ganz ausserordentlich schmerzhaft. Bei günstigem Verlauf schwillt das pralle Infiltrat der Ohrmuschel und des Gehörganges allmälig ab, während sich eine schmutzig-eiterige und rahmige Flüssigkeit aus dem Gehörgange entleert; die Membranen schmelzen langsam ein oder stossen sich in grösseren oder kleineren Lamellen ab. Die Heilung erfolgt nach stattgehabter Abschwellung in der Regel alsdann rasch. Weit bedeutungsvoller wird der Process, wenn er auf das Mittelohr übergreift, nachdem das Trommelfell perforirt ist. Die diphtherischen Massen setzen sich in solchen Fällen unter Zerstörung der Organe des Mittelohres, der Gehörknöchelchen, der Knochenwände des Mittelohres u. s. w. tief hinein fort. Die Kinder leiden furchtbar unter der schweren Affection; zumeist hoch fiebernd unterliegen sie gar leicht der in der Regel auch sonst schweren diphtherischen Allgemeinerkrankung oder der Process führt, indem er sich bis in das innere Ohr hinein fortpflanzt, auf dem Wege der Sinusthrombose und der septisch-pyämischen Allgemeininfection den Tod herbei. Einen solchen, mit multiplen pyämischen Herden in der Haut, der Musculatur und den Gelenken einhergehenden Process habe ich vor nicht langer Zeit — nicht mit Scharlach, sondern als echt diphtherischen Process — bei einem jungen am Ende des ersten Lebensjahres stehenden Kinde gesehen. Die Krankheitsform ist, sofern sie diesen Gang nimmt, begreiflicherweise hoch-

gefährlich und gehört zu den schwersten Complicationen der diphtherischen Pharyngitis. Dass der ganze Process übrigens nicht nur vom äusseren Gehörgange, sondern auch von der Tuba Eustachii her inducirt werden kann, begreift sich bei dem Sitze und der Ausbreitungsweise der diphtherischen Pharyngitis gar leicht, und es ist gewiss rathsam, worauf schon stets von otiatrischer Seite aufmerksam gemacht wurde, bei Diphtherie der Nase und des Pharynx mit Injectionen durch die Nase, so vortheilhaft sie sonst auch wirken mögen, sehr vorsichtig zu sein.

Diagnose.

Nach dem, was über das Aussehen des diphtherisch erkrankten Pharynx und ferner über die Bedeutung des Klebs-Löffler-Bacillus für die Aetiologie der Diphtherie mitgetheilt ist, können wir uns über die Diagnose der Krankheit kurz fassen. Die Diagnose ist gegeben in der oben beschriebenen Beschaffenheit der Schleimhaut, eventuell auch der Haut und in dem Nachweis des Klebs-Löffler-Bacillus auf dieser erkrankten Schleimhaut oder der Haut. Die Schleimhaut mag katarrhalisch afficirt erscheinen, sie mag pseudomembranöse Einlagerungen oder oberflächliche oder tief gehende Nekrosen erkennen lassen; ihr verändertes Aussehen allein an sich entscheidet noch nicht absolut sicher für die Diagnose der Diphtherie; die Diagnose wird aber in dem Augenblicke sicher, wo mit der krankhaften Veränderung die Anwesenheit des typischen Löffler-Bacillus gefunden, bakteriologisch und eventuell auch durch das Thierexperiment sichergestellt ist. Dass es in einer grossen Anzahl, ja vielleicht bei den meisten Fällen, insbesondere dann, wenn die Krankheit epidemisch auftritt, oder in dem Einzelfalle, aus dem Aussehen der mit pseudomembranösen Plaques bedeckten Schleimhaut oder gar, wenn zu der pseudomembranösen Pharynxaffection eine mit laryngostenotischen Symptomen einhergehende Affection des Larynx hinzugetreten ist, also aus den klinischen Erscheinungen allein möglich ist, die Diagnose zu stellen, wird kein Erfahrener leugnen können; indess giebt nach den ebenfalls vorliegenden reichen Erfahrungen, welche insbesondere beim Scharlach gewonnen werden können, der alleinige klinische Befund der Veränderungen an der Pharynxschleimhaut nicht mit absoluter Sicherheit die Diagnose der Diphtherie. Auf der anderen Seite gelingt es nach Wochen noch, längst nachdem jegliche locale Erkrankung der Pharyngealschleimhaut oder Haut geschwunden ist, aus den secundären Symptomen (wie Lähmungen, Nephritis) die Diagnose vorhergegangener diphtherischer Affection zu stellen. Alles in Allem wird man neben den klinischen Symptomen dem bakteriologischen Nachweis der Krankheitserreger die grösste Bedeutung beizumessen haben, man wird aber sich wohl hüten, die klinischen Symptome zu unterschätzen. Der bakteriologische Nachweis virulenter echter Löffler'scher Diphtheriebacillen auf anscheinend intacter Schleimhaut wird die Diagnose dahin leiten, dass entweder die diphtherische Schleimhautaffection schon beseitigt oder eben in der Entwicklung begriffen ist. Allerdings kann wohl auch beides nicht zutreffen bei Personen, welche den Löffler-Bacillus auf immuner Schleimhaut bergen. Derartige Personen giebt es unzweifelhaft. Man wird sich aber bewusst bleiben müssen, dass dieselben als diphtherisch infectiös, als Verbreiter der Krankheit zu betrachten sind und wird sie dieser Auffassung entsprechend von Gesunden fernzuhalten haben, insbesondere von gesunden Kindern.

Prognose.

Die Prognose der Diphtherie ist immer zweifelhaft; die ursprünglich leichtesten Fälle können durch den Verlauf zu schweren sich gestalten; es können umgekehrt anscheinend sehr schwere Fälle einen recht günstigen Verlauf nehmen. Man ist in der Prognose zum Theil abhängig von dem Gang der einzelnen Epidemie, wiewohl im Einzelfalle auch dies trügen

kann, da in den leichtesten Epidemien auch sehr schwere und tragisch verlaufende Fälle nicht ausbleiben. Im Allgemeinen ist die Prognose für die jüngsten Altersstufen schlechter als für die älteren, am günstigsten für Erwachsene; auch hier kommen im Einzelnen vielfache Ausnahmen vor. Geschwächte, heruntergekommene Individuen, scrophulöse, rachitische, syphilitische Kranke sind prognostisch ungünstiger gestellt als vom Hause aus Gesunde. Kranke, welche unter besonders ungünstigen socialen Verhältnissen sich befinden, sind schlechter daran als Andere, welchen hygienisch günstige Bedingungen zur Seite stehen. Die Prognose verschlechtert sich in dem Masse, als der locale Process den rein diphtherischen Charakter verliert und septische Symptome, faulige Zersetzung der diphtherischen Massen, Gangrän, starke Mitbetheiligung der lymphatischen Apparate, platzgreifen. Die Prognose wird bei der leichtesten Form der Diphtherie schlechter in dem Masse, als der Larynx sich an dem Krankheitsprocess zu betheiligen beginnt. Alle Complicationen, welche zur Tracheotomie sich hinzugesellen, erysipelatöse Erkrankung der Wunde, Diphtherie derselben und tiefgehende Phlegmone, Blutungen, hinabsteigender Croup, Pneumonie und Nephritis u. s. w. verschlechterten bei ursprünglich leichten Fällen die Prognose. Albuminurie allein macht die Prognose nicht ungünstig, dieselbe wird aber in dem Masse schlechter, als zur Albuminurie sich Symptome einer Affection des Herzens hinzugesellen; im Allgemeinen geben Herzaffectionen mit Nephritis eine ernste Prognose. Das Gleiche gilt von der Herzaffection allein, wenn dieselbe in schwerer Arhythmie mit Dumpfheit und Spaltung der Herztöne einhergeht. An sich sind die Lähmungen nicht im Stande, die Prognose zu verschlechtern, so lange sie beschränkt sind und ohne wesentliche Beeinflussung der Herzaction bestehen. Bulbärsymptome, wie Erbrechen, Unvermögen zu sprechen und zu schlucken, Arhythmie des Herzens, Irregularität der Respiration machen die Prognose sehr ungünstig, ebenso die besonderen Symptome der Vagusaffection, grosse Verlangsamung des Pulses oder übermässige Beschleunigung desselben, Anorexie und Leibschmerz. Eine schlechte Prognose giebt die Zwerchfellslähmung.

Therapie.

Die Therapie der Diphtherie wird folgende Indicationen zu erfüllen haben:

1. die Verhütung der Krankheit überhaupt (Prophylaxe);

2. die Anwendung von Mitteln, welche im Stande sind, den eingewanderten Bacillus am Orte seiner ersten Wirksamkeit zu zerstören, unbeschadet der befallenen Körperregion und des Gesammtorganismus, oder

3. die völlige Unschädlichmachung der von dem Bacillus erzeugten und in die Blutbahn oder in die Nerven- und Ganglienapparate geführten Gifte, sei es durch Gegengifte (Antitoxine), welche von aussen in den Organismus eingeführt werden, oder die derselbe unter dem Einfluss der angewandten Mittel selbst erzeugt (Giftfestigung des Organismus); bei schon der Giftwirkung unterworfenem Organismus die möglichste Steigerung der Widerstandsfähigkeit und Beseitigung der durch die Giftwirkung geschaffenen pathologischen Veränderungen der Organe;

4. Verhütung des Erstickungstodes durch Beseitigung der gebildeten Pseudomembranen oder durch Behinderung der Weiterverbreitung derselben auf den Larynx.

1. Die Verhütung der Ausbreitung der Krankheit ist nach den fortgeschrittenen Kenntnissen der Jetztzeit möglich durch völlige Isolirung der Erkrankten von den Gesunden und durch Zerstörung derjenigen Infectionskeime, welche etwa an Gegenständen haften könnten, mit welchen der Kranke in Berührung gekommen ist. So einfach die erste Indication zu erfüllen ist, indem man den Kranken völlig absperrt und auch alle Personen

und Gegenstände, welche mit ihm in Berührung kommen, in der vollkommensten Absperrung hält, ebenso schwierig ist die Erfüllung der zweiten Aufgabe. Es ist die Schwierigkeit wesentlich in der ganz ausserordentlichen Dauerhaftigkeit des Löffler-Bacillus gegeben. An Dielen, Wänden, Deckengewölben, Fenstern, Thürritzen u. s. w., haftet derselbe so intensiv und so widerstandsfähig, dass nur die Behandlung mit ganz eingreifenden Desinfectionsverfahren ihn zu vernichten vermag. Man täusche sich hier nicht über den Werth unserer Massnahmen, denen noch dadurch Schranken auferlegt sind, dass man zur Desinfection nicht allzu giftige Substanzen, wie Sublimatlösungen, heranziehen kann, um ihrer Allgemeinschädlichkeit willen. Am besten dürfte die intensive Abwaschung der Wände und Dielen mit concentrirten Seifenlösungen oder mit Lösungen von Lysol (2—3%) sich empfehlen, vielleicht auch der Anstrich der Wand mit Kalkmilch. Das blosse Abreiben tapezirter Wände mit Brot und das nachfolgende Aufnehmen des Bodens mit 1‰ Sublimatlösung hat sich keineswegs in allen Fällen als sicheres Desinfectionsverfahren erwiesen. Die Anwendung von schwefliger Säure und von Bromdämpfen ist durchaus fruchtlos. Geringwerthige Gebäude, wie Holzhäuser, thäte man gut am besten vollständig niederzureissen und zu verbrennen. Bewegliche Gegenstände, wie Möbel, Spielzeug, Bücher, Wäsche, Kleidungsstücke, Teppiche, müssen der Desinfection mittelst strömendem Wasserdampf unterworfen werden; jede andere Desinfectionsart erscheint unsicher, und Gegenstände, welche nicht mit Wasserdampf zu desinficiren sind, kann man eben nicht sicher desinficiren; das Reinigen von Leder und Pelzwerk mittelst Carbolspray oder Sublimat wird immer ein unsicheres Verfahren sein.

Der Diphtheriebacillus haftet auch am Pharynx von Personen, welche nur an chronischen Pharyngitiden leiden, oder lange Zeit noch, nachdem echte Diphtherie überstanden worden ist. Eine völlige Isolirung der letzteren ist eigentlich geboten, bis der Bacillus verschwunden ist, erstere sind begreiflicherweise nicht zu isoliren, selbst wenn man die Kenntniss der Thatsachen bei den Personen hat. Hier kann man durch antiseptische Gurgelungen mittelst Arg. nitricum 0,3—0,5% oder Kali hypermanganicum 0,3 bis 0,5% oder Sublimat 0,5‰ versuchen, an Ort und Stelle den Infectionskeim zu vernichten.

Kinder, welche Diphtherie überstanden haben, müssen aus den bezeichneten Gründen so lange aus der Schule bleiben, bis sie nachweislich den Löffler'schen Bacillus nicht mehr bergen. (Nachweis durch das bakteriologische Trockenpräparat oder besser durch Züchtung aus dem Rachenschleim auf Löffler'schem Blutserum.)

Prophylaktische Gurgelungen bei Personen machen zu lassen, welche unversehens mit Diphtheriekranken in Berührung gekommen sind, kann sicherlich nur vortheilhaft sein. Man bedient sich hierzu zweckmässig verdünnter Lösungen von Kali hypermanganicum bei Kindern, während Erwachsene bei vorsichtiger Anwendung $^1/_2$‰ Sublimatlösungen als Gurgelwasser gebrauchen können. Allerdings sind derartige Gurgelungen nur von beschränktem Werth, und die Kinder werden dauernd unter ärztlicher Obhut sein müssen, um die ersten Spuren der Erkrankung nicht übersehen zu lassen.

Dass in der Wahrung besonders der Kinder vor acuten oder chronischen katarrhalischen Affectionen der Nasenschleimhaut und des Rachens, durch Vermehrung ihrer Widerstandsfähigkeit überhaupt mittelst gut geleiteter hygienischer Erziehung, so besonders auch durch Wahrung gegen Erkältung mittelst Abhärtungsmethoden, ferner durch Vermeidung schlechter Luftverhältnisse in den Wohnungen, Schulen etc. ein gewisser Schutz gegen die Acquisition der Diphtherie gegeben ist, begreift sich leicht. Der Diphtheriebacillus haftet selbstverständlich auf einer katarrhalisch erkrankten Schleimhaut leichter als auf einer gesunden.

Von prophylaktischen Impfungen mittelst antitoxischem Blutserum wird weiterhin die Rede sein.

2. In das Gebiet der zweiten Indication fällt die ganze locale Therapie der Diphtherie. Dieselbe ist begreiflicherweise seit den frühesten Zeiten der Kenntniss des diphtherischen Processes geübt worden, und sie ist insbesondere seit BRETONNEAU'S Arbeiten mehr und mehr in den Vordergrund gekommen, weil man sich von der Anschauung leiten liess, dass mit der Austilgung des Krankheitsherdes, in welchem man von jeher auch den Sitz des Krankheitserregers vermuthete, der ganzen Schwere der Erkrankung die Spitze abgebrochen werden könnte und müsste. Es sind im Grossen und Ganzen zwei Richtungen herrschend gewesen, welche sowohl die Wahl der Mittel, wie die Anwendungsweise bestimmten. Die eine ging von der Ueberzeugung aus, dass Krankheitserreger und Krankheitsherd durch energische Vernichtungsmittel angegriffen werden müssten und dass man von den intensivsten, selbst kaustisch wirkenden Mitteln nicht zurückschrecken dürfe, dass man mit denselben bis zu einer gewissen Tiefe wirken müsse, um den Krankheitserreger definitiv und allerorten zu zerstören und seine Wirkung aufzuheben. Die andere erblickte in der energischen Zerstörung des erkrankten Gewebes, bei welcher unzweifelhaft auch eine gewisse Läsion gesunder Theile nicht ausgeschlossen werden konnte — wenigstens so lange es sich um Nase, Nasenrachenraum und Pharynx handelte — eine grosse Gefahr für die Weiterverbreitung des Processes und eine Schädigung des Gesammtorganismus, deren Folgen nicht mehr in der Hand des Arztes liegen. Von dieser letzteren Anschauung aus perhorrescirte man die energisch zerstörenden Mittel und die Methoden ihrer Anwendung und beschränkte sich mehr darauf, die Erkrankungsherde nur zu reinigen und der Ansiedlung des Krankheitserregers und dessen Ausbreitung nach Möglichkeit Hindernisse zu bereiten. Es wechselten so im Laufe der Beobachtungszeiten und wohl auch nach Art des Auftretens der localen Erkrankungsherde Methoden und Mittel immer wieder, ohne dass man im Stande gewesen wäre, zu einer endgiltigen Entscheidung zu gelangen; hat man doch in den letzten Jahren noch nach dem schon in den Dreissiger-Jahren dieses Jahrhunderts angewendeten und wieder verworfenen Ferrum candens in Form der Galvanokaustik gegriffen (BLOEBAUM, HAGEDORN u. A.); hat man doch auch das mechanische Abreiben und Abreissen der pseudomembranösen Massen mit nachfolgender Cauterisation der Schleimhautflächen (LETZERICH, GAUCHER) bis in die jüngste Zeit hinein wieder empfohlen. Der Gesammteindruck aus den Ergebnissen aller dieser soeben angedeuteten Massnahmen und der Erfolg meiner persönlichen Erfahrungen bei den verschiedensten Formen und der mannigfachsten Schwere der Erkrankungen ist allerdings der, dass jedes roh eingreifende, ebenso das energisch mechanische, wie das intensiv ätzende Vorgehen nicht nutzbringend, sondern ganz sicher schädlich ist, dass dem gegenüber Mittel und Verfahren, welche mild reinigend und lösend wirken und gleichzeitig den Krankheitserreger in seiner Lebensenergie hindern, von wesentlichem Vortheil und heilbringend sind. Von diesen Gesichtspunkten aus kann die locale Therapie betrachtet werden und kann an eine Durchsicht der unzählig angewandten Methoden und Mittel herangegangen werden.

Vor der bakteriologischen Zeit und der Kenntniss des LÖFFLER'schen Bacillus als Krankheitserreger sind die zur localen Therapie verwendeten Mittel mehr empirisch zur Anwendung gekommen, und es darf hier wohl an die von BRETONNEAU local angewendete Salzsäure und Alaun, an die Anwendung des Calomel, Liquor ferri sesquichlorati, Natriumcarbonat, Kali chloricum, des Brom (OZANAM), der Jodtinctur (FORGET, LE CONTE, BOINET, PERRON, ZURKOWSKI, s. SEITZ, l. c. pag. 79), des Natrium causticum (PETER

und ROGER), Argentum nitricum in Pulverform und Lösung (TROUSSEAU), Steinkohlentheer (LE BOEUF), Kalkwasser (KÜCHENMEISTER), Schwefel (CRISPINO und BARBOSA, GIUCCHI, BÄUMLER), Essig (BRIDGER, SEDYWICK, HYTTENHOEN), Carbolsäure (WRIGHT), Milchsäure (GEORGE HILL), Chlorwasser (JOHNSON), Kali hypermanganicum (JOHNSON), schweflige Säure (DEWAR) u. A. m. erinnert werden. Mit mehr oder weniger Energie, je nach den geschilderten Anschauungen der Autoren, wurden diese localen Mittel gebraucht, zum Theil als energische Aetzmittel, zum Theil nur als Lösungsmittel der Membranen oder als Mittel, welche die Ausbreitung des Processes hindern sollten. Mit vollem Bewusstsein die baktericide Wirkung dieser Mittel und einer grossen Reihe anderer speciell gegenüber seinem Bacillus zu prüfen, ging LÖFFLER selbst vor, und es muss als Ergebniss seiner Prüfungen hervorgehoben werden, dass es in der That eine Reihe von Mitteln giebt, welche in einer Concentration, die der Schleimhaut des Pharynx nicht gefährlich wird, im Stande sind, die Lebensfähigkeit des Bacillus zu vernichten. LÖFFLER[230]) fand in seinen an Reagensglasculturen ausgeführten Versuchen, in denen er durch rasche Ueberspülung den Gurgelungsact nachzuahmen versuchte, dass eine 1‰ige Sublimatlösung bei einer 20 Secunden langen Einwirkung den Diphtheriebacillus selbst in einiger Tiefe der Cultur abtödtet; etwas weniger wirksam, aber immerhin doch energisch genug und mit einiger Sicherheit den Bacillus vernichtend fand er das Quecksilbercyanid, besonders in der von SELLDEN empfohlenen Mischung: Hydrargyr. cyanat. 0,04, Aq. menthae piperit. 400. Silbernitrat tödtete den Bacillus in 1‰iger Lösung in 1—10 Secunden, ebenso Chlorsilber in einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron (1 : 10.000). Als wirksam erwiesen sich ferner Kaliumpermanganat in 1—2%iger Lösung. Chlorwasser mit dem Gehalt von Chlor (1 : 112,7) in 10facher Verdünnung; Jodjodkalium 5—10 : 300 Aq.; Jodtrichlorid in 1—½‰iger Lösung; Alkoholäther (50 Alkohol, 25 Aether, 25 Aq.); Carbolsäure in 3%iger Lösung am besten in 30%igem Alkohol, ferner gewisse ätherische Oele, wie Nelkenöl, Citronenöl, Apfelsinenschalenöl etc., Thymol in Alkohol gelöst (1 : 500), Benzol, Toluol, Phenetol u. A. Neuerdings empfiehlt LÖFFLER[231]) als besonders wirksame local anzuwendende Mittel folgende Mischungen: 1. Menthol 10 Grm. solve in Toluol ad 36 Ccm.; Alkohol absolut. 60 Ccm.; Liq. Ferri sesquichlorati 4 Ccm.; oder: 2. Menthol 10 Grm. solve in Toluol 36 Ccm.; Alkohol absolut. 62 Ccm.; Creolin 2 Ccm. oder M. Cresol 2 Ccm. Die Mittel sind wiederholt mit Wattabäuschchen auf die diphtherisch erkrankten Stelle aufzutragen. — Endlich wird von WALLÉ[232]) Salactol als Pinsel- und Gurgelmittel empfohlen. — Als wenig wirksam erwiesen sich Kali chloricum, Kalkwasser, Jod in wässeriger Lösung, Allylalkohol, Benzylalkohol, Borsäure, Salicylsäure, Lysol u. A. Man wird nach diesen Versuchen, die übrigens auch noch von anderer Seite, so von ESCHERICH, STRÜBING, OERTEL u. v. A. fortgesetzt wurden, folgerichtig zu folgender localer Therapie der Diphtherie gebracht.

Die Application jedes der erwähnten wirksamen Mittel, welches man auch immer wählen mag, muss so geschehen, dass die erkrankte Schleimhaut möglichst wenig mechanisch gereizt wird und dass dennoch ein gewisses Eindringen des Mittels in dieselbe gewährleistet wird.

Hierzu dient erstens die Spülung. Bei der Spülung wendet man das Mittel so an, dass, sei es von der Nase her oder von dem Munde aus, ein Flüssigkeitsstrom auf die Schleimhaut kommt. Hierzu kann man sich des Irrigators oder der Spritze bedienen, und zwar so, dass man bei vorgebeugtem Kopfe des Erkrankten die Flüssigkeit durch die Nase oder durch den Mund einfliessen lässt. Aelteren Personen wird es leicht werden, die Flüssigkeit sofort wieder ausfliessen zu lassen; bei Kindern, welche leicht etwas verschlucken, wird man mit den Concentrationen der Flüssigkeit, besonders

wenn man immerhin giftige Substanzen, wie $^1/_2{}^0/_{00}$ Sublimatlösungen oder 3% Carbollösungen u. A. anwendet, sehr vorsichtig sein müssen.

Zweitens in der Form der Stäubung, des Sprays. Die Flüssigkeit wird mittelst des mit dem Doppelgebläse armirten Sprays rasch in feiner Vertheilung ausgiebig auf die erkrankten Partien gebracht. Auch hier ist es vortheilhaft, insbesondere bei Kindern, den Kopf der Patienten vorgebeugt zu halten, um das Verschlucken der Flüssigkeit zu verhindern. Auch im Spray wird man sich mit Vortheil des Sublimats, der Carbolsäure, verdünnter Jodtrichloridlösungen oder des Kali hypermanganicum, auch wohl des Chlorwassers bedienen.

Drittens in Form des Betupfens. Das Betupfen der erkrankten Partien kann bei widerstrebenden Kindern seine Schwierigkeit haben, und man muss sich vor jedem energischen Vorgehen wohl hüten; anderenfalls thut man besser, sich vor der Anwendung des Tupfens der Sperrspatel zu bedienen. Die besten Tupfer sind Wattebäuschchen, welche um etwas rauhe Holzstielchen (dazu sind die von Schlächtern verwendeten dünnen Speilhölzer ganz vortrefflich zu gebrauchen) gehüllt sind. Die Spülflüssigkeiten können auch als Tupfmittel dienen.

Mit dieser zarten mechanischen Behandlung, welche gleichzeitig parasiticide Mittel an die erkrankten Stellen schafft, wird man voraussichtlich nicht Schaden stiften, im Gegentheil ist von derselben wesentlicher Nutzen zu erwarten, ganz besonders bei den schwereren Fällen und auch bei den mit jauchiger Zersetzung des Localaffectes einhergehenden septischen Fällen.

Es darf nicht umgangen werden zu erwähnen, dass ausser den bisher genannten Mitteln noch andere empfohlen worden sind, darunter einige, welche nicht sowohl allein als parasiticide, sondern gleichzeitig als lösende zur Wirkung kommen sollen; auch Verbindungen beider Arten von Mitteln sind empfohlen worden. So verwendet KOHTS auf der Strassburger Kinderklinik Papayotin mit Carbolsäure (Papayotin 1, Acid. carbolic. liquef. 5, Aq. destill. 100 oder Chinolin 5, Aq. 100, Spirit. vini q. s. ad solutionem). — So wird weiterhin Trypsin, Pepsin-Salzsäure in 2—10%iger Lösung verwendet; so findet neuerdings vor Allem das Liq. ferri sesquichlorati in 5—10% Lösung Verwendung, oder das von GAUCHER und BOURGES empfohlene Campher 20, Ol. Ricini 15, Alkohol 10 (90%), Acid. carbolic. 5, Acid. tartar. 1, oder Acid. aceticum 5%, Acid. lacticum 2—10% oder das Wasserstoffsuperoxyd in 2%iger Lösung, dessen parasiticide Eigenschaften unzweifelhaft bedeutend sind, wenngleich seine reizende Wirkung auf die Schleimhaut nicht unterschätzt werden darf. Auch die Anwendung von Zucker- oder Salzstreuung, von Pilocarpin als Localmittel und zu subcutanen Injectionen ist empfohlen. Von Inhalationen mittelst schwefeliger Säure, Ol. terebinthinae, Brom, Schwefelquecksilberdämpfen u. v. A. ist man mehr und mehr zurückgekommen, während trockene Antiseptica, wie Jodoform, Bismuth. subnitricum, Argent. nitricum, Schwefel, Calomel als Streupulver immer noch, insbesondere bei den septischen Formen zur Anwendung kommen. Zu erwähnen sind ferner die neuerdings von SEIBERT wieder empfohlenen submucösen Injectionen von Carbolsäure mittelst besonders construirter Spritzen. — Nicht zu unterschätzen, wenngleich auch nicht so hochzuschätzen, wie dies neuerdings von MAYER in Aachen geschehen ist, ist die gleichzeitig antiphlogistische, wie antiparasitäre Wirkung des Eises in Form des zum Schlucken genommenen Eisstückchens oder Eiswassers und der Eiscravatte. Die Bekämpfung der localen Hyperämie und Schwellung der Schleimhaut, das Niederhalten der fluxionären Blutstauung an der reactiv entzündeten Schleimhaut und wohl auch die Hemmung der Fäulniss im septischen Process durch das Eis sind gewiss wirksame Factoren der localen Behandlung, abgesehen von der wesentlichen Erleichterung, welche dem Kranken durch Bekämpfung des

Schmerzes mittelst Eis gegeben wird. Es wird deshalb in der Localtherapie der Diphtherie die Eisbehandlung stets bedeutungsvoll sein.

Es ist begreiflich, dass bei einer so schweren Affection, wie die Diphtherie ist, jedes neue Antisepticum mit zum Versuch herangezogen wird, und so giebt es auf diesem Gebiete eigentlich keinen Augenblick des Stillstandes; indess wird es leicht sein, nach den voranstehend entwickelten Gesichtspunkten über die Verwerthbarkeit des einzelnen Mittels zu eigenem Urtheil zu kommen.

Die locale Behandlung hat bei den oben erwähnten Erkrankungen des Auges, der Ohren, der Haut, der Genitalien mehr noch als bei der eigentlichen Pharyngitis Platz gefunden, und dies sicherlich mit Recht, weil die genannten Localherde der topischen Behandlung mehr zugängig sind; indess findet man auch an diesen Stellen sehr bald, dass eine energische Aetzwirkung eines Mittels viel mehr schädlich wird als nützlich. Daher thut man auch hier besser, sich an schwächere, mildwirkende Lösungen antiseptischer Mittel zu halten und ihre Anwendungsweise mit dem Eis, oder wo die Infiltration eine zu starre und dem Organ gefahrdrohende ist, mit der feuchten Wärme zu verbinden. So sind lauwarme Umschläge mit schwachen Sublimatlösungen oder mit schwacher Aq. Chlori u. s. w. bei der Ophthalmie oder bei der Otitis diphtherica sehr wohl angebracht.

3. Die Aufgaben, welche der Therapie in der Anzeige gestellt sind, den Organismus von den Schädigungen durch das diphtherische Gift frei zu halten, sind sehr weitreichend und schwerwiegend. Sie haben begreiflicherweise ebenfalls schon seit langer Zeit die ärztliche Kunst in Athem gehalten und auch hier haben mit der fortschreitenden Kenntniss Anschauungen, Versuche und Methoden gewechselt. Es ist immer neben der localen Therapie eine innere einhergegangen, ja es hat mehrfach Perioden in der Geschichte der Diphtherie gegeben, in welchen die locale Therapie von der inneren vollkommen verdrängt wurde, weil die Krankheit als eine schwere Infection des Gesammtorganismus, für welche der locale Herd nur als der sichtbare Ausdruck erschien, angesehen wurde. Die früher nur tastenden empirischen Versuche hätten begreiflicherweise bei der Unkenntniss des pathologischen Herganges, welche der Diphtherie zu Grunde liegt, nur durch einen glücklichen Zufall oder besonders glückliche Umstände, wie sie beispielsweise bei der Variola eintrafen, zum glücklichen Resultate führen können; auf der anderen Seite konnten die durch die Koch'schen Entdeckungen geschaffenen gewaltigen Umwälzungen in unseren Anschauungen über die Infectionskrankheiten, und unsere Bekanntschaft mit den Krankheitserregern der Diphtherie die Therapie auf andere zielbewusste Pfade führen.

Alle schon in früheren Jahrhunderten angewandten Mittel zur Bekämpfung der diphtherischen Allgemeininfection, wie Emetica, Squilla, Campher, China, Ammoniakpräparate, Myrrha, Theriac, Valeriana, die ganze Gruppe der Antiphlogistica, der Quecksilberpräparate, der derivatorischen Mittel, wie Ol. terebinthinae, oder der Diaphoretica u. s. w. hatten auf den Gang der Krankheit nicht den geringsten Effect gezeigt und erwiesen sich als durchaus fruchtlos, und nicht minder werthlos erwiesen sich die in diesem Jahrhundert, selbst seit den Bretonneau'schen Arbeiten angewendeten Mittel, wie Eisenchlorid, Quecksilberpräparate obenan, Calomel, später Hydrargyrum cyanatum (Villers, Amuschat, Strübing), Salzsäure, Bromkalium, Copaivabalsam, Cubeben (Triedeau, Vaslin), Chinapräparate (Wiss), Pilocarpin (Guttmann), Terpentin (Siegel, Schenker), Kali chloricum, bis zu vergiftenden Dosen (Seeligmüller), Wasserstoffsuperoxyd (Vogelsang, Hofmokl), Resorcin (Andeer), Jodkalium (Stepp, Warring, Currau), Benzoësäure (Brondel), schweflige Säure (Snow), Hydrotherapie (Wachsmuth, Pauli), grosse Gaben Alkohol (Jacobi) u. v. A. Nicht ein einziges von

allen diesen Mitteln, deren Zahl geradezu endlos ist, hat trotz der intensivsten Empfehlungen die wachgerufenen Hoffnungen erfüllt. Sie sind immer wieder angewendet, auch immer wieder verlassen worden, und es muss zugestanden werden, dass bis zur jüngsten Episode kein Mittel gegen die diphtherische Allgemeininfection gefunden worden ist; auch jene seitens zweier italienischer Aerzte (Masotto und Bobola, 1871) so interessant eingeleiteten Versuche, durch Impfung diphtherischer Massen in die Haut Immunität und Heilung zu erzielen, wie der von mir ausgeführte, nach Analogie des Koch'schen Tuberkulins den Glycerinextract aus Diphtherieculturen als Heilmittel zu verwenden, blieben ohne sichtbaren Erfolg, ja in dem meinigen ohne irgend welche Einwirkung auf den erkrankten Organismus.

Unter solchen Verhältnissen müssen die, wie in diesem Augenblicke schon mit Zuversicht gesagt werden kann, erfolgreichen, Bemühungen der Koch'schen Schule, obenan Behring's, Wernicke's, Aronson's (siehe die Literatur in Behring's Geschichte der Diphtherie, auch bei H. Aronson: Die Grundlagen und Aussichten der Blutserumtherapie. Berliner Klinik. September 1893), Kitasato's und Ehrlich's um die Schöpfung einer specifischen Therapie der Diphtherie — durch Einführung antitoxinhaltigen Blutserums diphtherie-immun gemachter Thiere in den erkrankten menschlichen Organismus — mit lebhaftester Freude begrüsst werden. Aus eigener Anschauung und nach eigener Erfahrung, welche ich mit einem derartigen von Aronson hergestellten Präparat an einer grossen Anzahl diphtheriekranker Kinder sammeln konnte, durfte ich den ersten hoffnungsfreudigen Mittheilungen aus den Berliner Krankenhäusern beistimmen. — Es kann an dieser Stelle auf den Artikel Blutserumtherapie der Real-Encyclopädie verwiesen werden, und nur das Nothwendigste soll zur Aufklärung dienend Platz finden. Behring und Kitasato hatten bei Untersuchungen über Diphtherie- und Tetanusimmunität bei Thieren die Entdeckung gemacht, dass dem Blute der gegen die genannten Krankheiten immunisirten Thiere Heilwirkung gegen dieselbe Krankheit bei anderen Thieren innewohne, und dass diese Heilwirkung geknüpft sei an die Gegenwart antitoxischer Substanzen, welche sich im zellenfreien Blutserum gelöst vorfinden. Aus früheren Arbeiten Ehrlich's hatte sich ergeben, dass der Immunisirungswerth des Blutes sich in dem Masse steigere, als Thiere gegen grössere Mengen eingeführten Giftes widerstandsfähig geworden sind, dass also der Reichthum an schutzgebenden Antitoxinen im Blute mit der Immunitätshöhe des Thieres stets wachse. In dieser Thatsache lag das Princip geborgen, dass man im Stande sein müsse, durch Zuführung und Angewöhnung an die Giftsubstanzen den thierischen Organismus zur Production von antitoxischen Stoffen im Blute zu spornen, und es lag nahe, diese Stoffe dem Blute der immunisirten Thiere zu Heilzwecken zu entziehen und sie bei anderen, der gleichen Infection unterworfenen Thieren zu verwenden.

So ging aus diesen Thatsachen jene bedeutungsvolle Reihe von Versuchen von Behring und seinen Mitarbeitern, später auch von Aronson hervor, Thiere zu immunisiren, welche mit Bakterien selbst inficirt worden waren, sodann aber auch solche, welche mit den Giften der Bakterien (nach Chauveau, Salomon und Smith, Charrin u. A.) vergiftet wurden, zu immunisiren und das Blutserum dieser Thiere als Diphtherieheilmittel zu verwenden, zunächst im Experiment bei Thieren. Nachdem diese Versuche von thatsächlichem Erfolge gekrönt waren, schritt Behring zur Anwendung der in dem Blute gegen Diphtherie immun gemachter Thiere vorhandenen Heilstoffe bei diphtherieerkrankten Menschen, während es Aronson gelang, aus dem Blute durch sorgfältig ausgearbeitete Methoden die Heilstoffe (Antitoxin) in fester Substanz zu gewinnen, um sie gelöst als

Heilmittel gegen Diphtherie zu verwenden. Ueber die Art der Wirkung des Heilserums und des ARONSON'schen Antitoxins ist die Meinung der Autoren noch getrennt, da auf der einen Seite (BEHRING, ARONSON) eine directe giftzerstörende Wirkung durch die von dem Organismus selbst erzeugten Stoffe angenommen wird, während BUCHNER dieselbe leugnet und nur eine rasche Immunisirung der durch das Diphtheriegift in dem Organismus der Thiere angegriffenen Zellenterritorien annimmt, wodurch der Wirkungskreis der Blutserumtherapie allerdings schon wesentlich beschränkt erschien. Nach den jüngsten Mittheilungen ARONSON's aus der Berliner klin. Wochenschr. 1894, Nr. 15, und der bisherigen weiteren Entwicklung der Blutserumtherapie scheint allerdings die Auffassung der Schöpfer und Vertreter dieser Therapie die richtige und in der That die Wirkung durch echte antitoxische Stoffe gegeben zu sein. In jedem Falle hatte diese Divergenz nur theoretische Bedeutung. Praktisch wichtig ist, dass das Heilserum und Antitoxin folgende Wirksamkeit zu entfalten im Stande sein soll: 1. Es soll Personen vor dem feindseligen Angriff des Diphtheriebacillus schützen — also prophylaktische Immunisirung erzeugen bei solchen Personen, welchen der Infection ausgesetzt sind. 2. Es soll nach stattgehabter Invasion des Bacillus und nach der Infection und Vergiftung die Wirkung der circulirenden Giftstoffe hemmen und beseitigen, die Gifte neutralisiren.

Für beide Wirkungsarten liegen nach den vorläufigen Erfahrungen an Diphtheriekranken in den Berliner Krankenhäusern schon mehr als ermunternde Beispiele vor, und wenngleich die prophylaktisch immunisirende Wirkung bisher nicht absolut sicher gewesen ist, so sind doch die nach der prophylaktischen Impfung eingetretenen Erkrankungsfälle im Ganzen selten gewesen, und was vor Allem wichtig ist, fast immer günstig verlaufen. Noch steht man bezüglich der zur Immunisirung nothwendigen Gabe des Mittels auf unsicherem Boden, wie auch die Zeitdauer der Wirksamkeit der Immunisirung noch nicht festgestellt werden kann. Ich habe selbst mehrfach wenige Wochen nach stattgehabter Immunisirung Erkrankungen gesehen, allerdings seltener, nachdem grössere Gaben des Mittels zur Immunisirung angewendet wurden, als im Anfange. Augenscheinlich liegen, wie ARONSON [233]) selbst hervorhebt, die Verhältnisse hier weit schwieriger, als man wohl ursprünglich angenommen hat, weil man mit der schwankenden Disposition der Kinder für die Diphtherieerkrankung zu rechnen hat. In keinem Falle hat die Immunisirung indess jene Sicherheit gezeigt, wie sie etwa der Vaccination inne ist, die allerdings auch auf ganz anderen Principien beruht, da sie dem zu immunisirenden Organismus nicht etwas Fremdartiges direct zuführt, sondern ihn zu eigener Abwehr anspornt. — Was die Dosirung des Serums zur Immunisirung überhaupt betrifft, so will ich, ohne auf die etwas verwickelten Verhältnisse der Berechnung des antitoxischen Werthes des Heilserums hier genauer eingehen zu wollen, nur Folgendes erwähnen: Nach den Vorschlägen von BEHRING, EHRLICH, BOER, WERNICKE [234]) ist der Werth des Heilserums nach Antitoxineinheiten festgestellt. Der Rechnung liegt die Annahme des von BEHRING als Normalserum festgestellten und bezeichneten Antitoxinwerthes zu Grunde. Der Werth des von den Höchster Farbwerken (Meister Lucius & Brüning) unter der Bezeichnung I in den Handel gebrachten Heilserum BEHRING ist gleich 60fachen Normalserum. Es wurde von BEHRING angenommen, dass etwa 1 Ccm. dieses Heilserums, gleich 60 Antitoxineinheiten, genügen würde, ein Kind gegen Diphtherie für eine gewisse Zeit zu immunisiren. Dies hat sich nicht voll bestätigt; es sind schwere Erkrankungen kurze Zeit nach einer derartigen Immunisirung zur Beobachtung gekommen und BEHRING ist neuerdings mit dem Vorschlage der Immunisirung mit 150 Antitoxineinheiten gleich circa 2,5 Ccm. des Serums der Höchster Farbwerke I oder

1 Ccm. des Serum III hervorgetreten. Auch ARONSON hält die früher von ihm vorgeschlagene Serummenge seines Heilserums zur Immunisirung nach den von mir gemachten Beobachtungen für zu gering und räth zur Anwendung grösserer Mengen.

Hier ist also Alles gleichsam noch im Werden und es dürften Jahre des Versuches nothwendig sein, um zu sicher abschliessenden Ergebnissen zu gelangen.

Weit sicherer haben sich bisher die Verhältnisse gestaltet, sofern die Heilwirkung des Serums bei Diphtherie in Frage kommt. Man kann mit voller Zuversicht nach den bisherigen Erfahrungen der Zukunft in's Auge sehen. Waren schon die ersten Ergebnisse, welche von SCHUBERT[235, 236]), VOSWINCKEL, CANON, KOSSEL veröffentlicht wurden, sehr ermunternd, so können die von mir selbst im Kaiser und Kaiserin Friedrich-Kinderkrankenhause gemachten Erfahrungen als ausschlaggebend bezeichnet werden. Wir haben unter der Einwirkung des Heilserums nicht allein das Mortalitätsprocent unserer Todesfälle von circa 43% auf 13,5% herabgehen sehen, sondern, was noch weit wichtiger ist, ich war bei einer grossen Anzahl schwerster Einzelfälle im Stande, mich von der heilsamen Wirkung des Serums zu überzeugen; ich war auch in der Lage, mich davon zu überzeugen, dass unter dem Einflusse des Fehlens des Heilserums die Diphtherie sofort wieder den üblen Verlauf nahm, den ich von jeher an dem gleichen Krankenmateriale kennen gelernt hatte. Ich kann auf die Publicationen aus unserem Krankenhause[237]) verweisen. Gegenüber diesen von mir an einem grossen Krankenmaterial selbst gemachten Erfahrungen werden von HANSEMANN[238]), GOTTSTEIN[239]), LIEBREICH nur theoretische, nicht ausreichend begründete Einwendungen erhoben, welche die Erfahrungen begreiflicherweise nicht umzustossen vermögen. Mehr und mehr häufen sich übrigens die günstigen Berichte über die mit Heilserum erreichten Erfolge von Seiten derjenigen Kliniker, welchen ein grosses Beobachtungsmaterial zur Verfügung steht (BÓKAI, WIDERHOFER u. A.).

Das Mittel wird subcutan angewendet, indem es je nach dem Alter des Kindes, nach der Schwere des Falles und nach der Zeitdauer der bestehenden Krankheit Mengen von 10 bis zu 20 Cm. bis 40 Ccm. Werthen von 600—4000 Antitoxineinheiten und mehr in die Haut eingespritzt wird. Die Injectionsstelle ist gleichgiltig. BEHRING empfiehlt die Gegend der Pectoralmuskeln, ARONSON die Gegend zwischen den Schulterblättern oder den Oberschenkel. Selbstverständlich ist strengste Handhabung der Asepsis an Spritzen und Haut geboten. Das ARONSON'sche Mittel selbst ist durch Zusatz von Trikresol aseptisch gemacht; das BEHRING'sche durch Carbolzusatz.

Vielfach wird von den üblen Nachwirkungen des Mittels gesprochen und werden diese von den Gegnern ganz besonders hervorgehoben. Mit Ausnahme von Urticariaformen und mit Fiebertemperaturen einhergehenden, meist völlig unschuldig verlaufenden Erythemen sind die üblen Nachwirkungen kaum zu beobachten; insbesondere ist das von HANSEMANN hervorgehobene Einsetzen von Nephritis gänzlich unzutreffend, eher noch könnte von einer unbehaglichen Beeinflussung der Herzaction die Rede sein, die ich selbst erwähnt habe. Doch ist auch diese nicht sichergestellt und weitere Beobachtungen werden hier erst das Richtige lehren.

In jedem Falle ist das Heilserum bis jetzt als das wirksamste, ja wohl als das einzig wirksame Mittel gegen Diphtherie anzusehen und seine Anwendung ist den Aerzten dringend an's Herz zu legen.

Ausser dem Heilblutserum ist neuerdings noch ein anderes Specificum gegen Diphtherie empfohlen worden, welchem vor Allem baktericide Eigenschaften zukommen sollen; es ist dies das von KLEBS[240]) empfohlene, aus den abgetödteten Culturen von Diphtheriebacillen dargestellten Antidiphtherin in verschieden starker Concentration. Das Mittel (bei Merck

in Darmstadt) soll in Pinselungen verwendet werden und jede Weiterexistenz der Bacillen verhindern. Angeblich hat KLEBS (bei 13 Fällen!) gute Erfolge damit gehabt.

Wie günstig nun auch immer die Erfolge der specifischen Therapie sich gestalten mögen, so wird doch für die innere und locale anderweitige Behandlung ein weites Feld der Thätigkeit übrig bleiben, und hier hat man sich an die altbewährten Erfahrungen zu halten.

Man unterscheidet wohl in der Behandlung nach den oben angeführten Kategorien drei Fälle.

Die locale Diphtherie erheischt neben der vorsichtigen antiseptischen localen Behandlung mittelst Tupfen und Reinigen nur wenig von inneren Medicationen, weil die Affection an den inneren Organen nahezu spurlos vorübergeht. Zur localen Behandlung wird man sich schwacher Sublimatlösungen $^1/_2{}^0/_{00}$, oder $2^0/_0$ige Lösungen von Liq. ferri sesquichlorati oder nach Belieben auch anderer Mittel, wie der Salicylsäure, des Essigs, der Thymollösungen, auch wohl der erwähnten Streumittel, wie Zucker, Schwefel u. s. w., bedienen können. Von diesen Mitteln wird je nach der Individualität des Kranken und wohl auch je nach dem Ausdehnungsgrade des localen Affectes mehr oder weniger Gebrauch gemacht werden.

Im Allgemeinen werden überdies Roborantia, wie Decoct. Chinae; Eisenpräparate, Wein und gute ausgiebige Ernährung mittelst Milch, Eiern, Fleischpurées, Peptonaten u. s. w. am Platze sein und völlig ausreichen. Sollten den anscheinend localen Erkrankungen später dennoch secundäre Allgemeinerscheinungen folgen, wie Lähmungen u. s. w., so wird bei diesen Spätformen nach denselben Principien zu handeln sein wie bei den infectiösen Erkrankungsformen.

Die infectiöse Diphtherie fordert von vornherein neben der specifischen (Antitoxin-) Behandlung die locale Therapie etwas mehr noch als die Krankheitsformen der ersten Gruppe heraus, vor Allem aber erhebt sie wesentlich grössere Ansprüche an eine sehr sorgfältige innere Behandlung. Für die locale Therapie wird man sich zunächst wegen der starken entzündlichen Infiltration der Pharynxgewebe der ausgiebigsten Eisbehandlung — sowohl durch Eisblasen, wie Eisschlucken — befleissigen. Ob es zweckmässig erscheint, dieselbe nach dem Vorgange von MAYER zu forciren, kann wegen der drohenden Erschöpfung der Kranken fraglich bleiben. Neben den schon erwähnten localen Spray- und Tupfmitteln wird man gern von Ichthyolpräparaten, u. A. eine Lösung von Ammon. sulfo-ichthyolic. 10, Hydrarg. bichlorat. corros. 0,1, Aq. dest. ad 100, als Tupfmittel Gebrauch machen, daneben bei Infiltrationen der cervicalen Lymphdrüsen Einreibungen mit Ungt. Hydrargyr. oder mit 10—$20^0/_0$igen Ichthyolsalben. Die innere Behandlung wird man je nach Vorliebe, weil kein einziges Mittel sicher Stich hält, mit Hydrargyrum cyanatum 0,01 : 100 1stündl. 1 Theelöffel, oder mit Ol. terebinthinae 3mal täglich 1 Theelöffel, oder mit Liq. ferri sesquichlorati 3mal täglich 2—3 Tropfen, oder Tinct. ferri chlorati aeth. 3mal täglich 5—8 Tropfen, oder auch nur mit Decoct. Chinae regiae 8 : 100 und Acid. hydrochlorat 1. 2stündl. 1 Kaffel., oder Aq. Chlori 1 : 100, oder Hydrogenium superoxydatum 2 : 120 mit Glycerin 2—4stündl. 1 Theelöffel u. A. m. beginnen. In gut verlaufenden, sich früh zurückbildenden Fällen kann man mit dieser Medication, welche man durch reichliche Mengen guter Nahrung, Ei, Bouillon, Peptone (DENAYER) oder Meat Jouice (VALENTIN, BRANDT), auch durch milde Fleischpurées unterstützt, völlig auskommen.

Gestalten sich indess die Erkrankungsformen schwerer und treten die Erscheinungen von Herzadynamie frühzeitig auf, oder sind es die Nierensymptome, starke Albuminurie mit Verminderung der Harnmenge oder allgemeine Prostration, die in den Vordergrund treten, so sind begreiflicherweise

andere Mittel einzuführen. Die Herzadynamie, sich äussernd in elendem Puls, Dumpfwerden der Herztöne und Arhythmie der Herzbewegung, erheischt die Anwendung von echten Herzmitteln.

Vorsichtig kann man kleine Gaben Digitalis (Inf. 0,3—0,5 : 120) 2stündl. 1 Kaffeelöffel für Kinder versuchen oder Coffein. natro-benzoicum 0,01 3- bis 4mal täglich pro dosi, vielleicht auch, aber (mit grosser Vorsicht) von Tinct. Strophanthi 3—4mal täglich 1—2—3 Tropfen Gebrauch machen. Daneben Wein in reichen Gaben, wenngleich nicht übermässig, also bei jüngeren Kindern etwa $^1/_4$—$^1/_3$ Liter pro Tag, bei älteren Kindern und Erwachsenen wohl bis $^1/_2$ Liter. Sauerstoffinhalationen erscheinen, gleichzeitig angewendet, wohl von Vortheil.

Die Nierenaffection wird durch diese Medication, selbst durch den Alkohol in der Regel nicht schlecht beeinflusst; bei Alledem wird man doch auf die Albuminurie aufmerksam sein. Man wird neben reichlicher Milchdarreichung von alkalischen Wässern, wie Wildunger Quellen, Vichy u. s. w., Gebrauch machen.

Plötzliche Prostration und Collapszufälle können mehrfach wiederholte subcutane Injectionen von Ol. camphorat. 1,0 pro dosi, oder Campheräther, oder Tinct. Moschi erfordern; auch sind mehrmals täglich verabreichte Bäder mit dem Zusatz von Senfmehl nicht hintanzusetzen, weil sie in der Regel belebend wirken. Es braucht kaum erwähnt zu werden (s. Croup), dass in dieser Zeit eintretende Dyspnoe durch Laryngostenose die schleunigste Hilfe durch Tracheotomie oder Intubation erheischt.

Nur in seltenen Fällen machen sich bei den nicht eigentlich septischen Fällen schon in dieser ersten Phase der Erkrankung Lähmungsformen, Lähmung des Gaumensegels, der Extremitäten etc., geltend. Wo dies geschieht, ist die Lähmung zumeist deletär und es ist kaum ein Mittel im Stande, der drohenden Herzparalyse hemmend in den Weg zu treten. Strychnininjectionen haben sich nicht bewährt; die Kranken starben noch rascher unter ihrem Gebrauch als ohne sie; eher noch kann man von der Anwendung von Tinct. ferri chlorat. aeth., von Campherinjectionen, heissen Senfbädern, Sauerstoffinhalationen sich etwas versprechen. Leider sind die Frühlähmungen in einer grossen Anzahl von Fällen tödtlich.

In vielen Fällen glückt es unter Anwendung der angegebenen Medication bei gleichzeitiger ausgiebiger Nahrungszufuhr, welche eventuell auch mit der Schlundsonde (Renvers) erfolgen kann und nach der Intubation sogar mit derselben vielfach erfolgen muss, die Kranken zu erhalten und sie über die Frühgefahren der Diphtherie hinüber zu leiten. Allerdings bleiben die consecutiven Krankheitserscheinungen, wie postdiphtherische Lähmungen und subacute Nephritis nicht aus, die später Gegenstand der Behandlung werden.

Die eigentlich septischen Fälle machen mehr noch als die bisher in's Auge gefassten Anspruch auf energischere Localbehandlung. Reichliche Spülungen mit Kali hypermanganicum und 1‰ Sublimat, Tupfen mit den erwähnten Mitteln oder mit 3%igem Carbolalkohol (Löffler), die Application von Salben aus Ferrum sesquichloratum 20—30% oder der Löffler'schen Mischung (s. oben) an die mortificirenden und verjauchten Stellen des Pharynx und ebenso die anderen schon erwähnten Mittel sind am Platze.

Die innere Therapie führt die stärksten der schon erwähnten Excitantien und Roborantien in's Feld. Ammoniakpräparate, Tinct. ferri chlorati aeth., Moschus, Campher u. A. Die Mittel werden in grossen und ausgiebigen Dosen angewendet, vor Allem viel Wein. Gerade bei den septischen Fällen sind auch wiederholte Bäder mit nachfolgenden Einpackungen zu versuchen; ebenso öfters wiederholte Darmauswaschungen mit 2—3%igen Borsäurelösungen.

Für die seitens des Herzens und der Nieren dargebotenen Symptome können nur die schon erwähnten Mittel zur Anwendung kommen.

Die Complicationen und Nachkrankheiten der infectiösen und septischen Diphtherieerkrankungen sind so vielfältig, dass man nicht im Stande ist, im Einzelnen die Behandlung derselben hier wiederzugeben, es kann nur auf die betreffenden Stichwörter der Real-Encyclopädie verwiesen werden. Hier würden Otitis media purulenta, Lymphdrüsenvereiterungen. Pleuritis, Pneumonie, Perikarditis und Endokarditis, Thrombosen, metastatische Abscesse und Gelenksaffectionen u. s. w. anzuführen sein. Uns können hier nur einige der wichtigsten und häufigsten unter den Nachkrankheiten beschäftigen. Hierzu gehören 1. Erbrechen, 2. die diphtherische Herzaffection, 3. die Lähmungen und 4. die diphtherische Nephritis.

1. Erbrechen ist im Verlaufe der Diphtherie häufig; es ist stets eine üble Erscheinung, weil es zumeist einen intensiven Grad von allgemeiner Infection anzeigt. Deshalb ist auch mit den üblichen Mitteln in der Regel gegen das Erbrechen wenig auszurichten. Bei alledem erwiesen sich Bismuthum nitricum in Dosen von 0,1—1 Grm. zuweilen wirksam, insbesondere mit einem Zusatz von Menthol, 0,01—0,02 pro dosi. Auch Sinapismen auf die Magengegend; die innerliche Darreichung von Eis, Champagner und kleine Gaben von Aether aceticus (2stündlich 1—2 gtt.) können von Vortheil sein. Zu Morphiuminjectionen in der Magengegend wird man sich nur bei Erwachsenen entschliessen.

2. Die diphtherische Herzaffection erfordert je nach der Schwere der eintretenden Erscheinungen Roborantien und tonisirende Herzmittel. Coffeïn. kleine Digitalisgaben, Tinct. Strophanthi werden bei lebhaft gesteigerter Herzaction zur Anwendung kommen; hier und da wohl auch Sinapismen und Sauerstoffinhalationen, endlich Eisenpräparate, obenan Tinct. ferri chlorati aether. mit Tinct. Valeriana oder Tinct. Moschi abwechselnd. Alkoholica wird man für gewöhnlich nur mässig anwenden dürfen, weil in der Regel eine ausgiebige Albuminurie mit der gestörten Herzaffection verknüpft ist. Nur bei drohender Herzlähmung mit Galopprhythmus und Arhythmie werden neben warmen Einpackungen und Senfbädern, Excitantien wie Alkohol, heisser Glühwein, Thee und Kaffee wenngleich mit grosser Vorsicht und sorgsamster Ueberwachung der Wirkung zu versuchen sein. Leider vielfach ohne jeden Erfolg.

3. Die diphtherischen Muskellähmungen müssen je nach Ausdehnung und besonderer Betheiligung der einzelnen Muskelgruppen verschieden behandelt werden. Bei den Gaumensegellähmungen ist man zur sofortigen und andauernden Ernährung mittelst der Schlundsonde gezwungen, da Nährklystiere in der Regel nur für ganz kurze Zeit ausreichen und von Kindern ganz besonders schlecht vertragen werden. Man lasse Gemische von Milch, Ei, Wein und etwas Pepton durch die Sonde einfliessen; indess vergesse man auch nicht, dem Kranken auch Wasser zu verabreichen. Daneben die Anwendung von Tonica, wie Eisen, Chinawein u. s. w. Die motorischen Lähmungen der Extremitäten, ebenso wie sensible gehen nach längerer Zeit in der Regel spontan zurück; indess kann man, um die Atrophie der Muskeln aufzuhalten, gern von der Anwendung der Massage und der Elektricität Gebrauch machen.

Hochbedeutsam ist die drohende Zwerchfellslähmung; hier kann man zuweilen mit von Zeit zu Zeit immer wieder angewendeter Faradisation der N. phrenici so lange das Leben zu erhalten versuchen, bis die gefahrdrohenden Symptome vorüber sind; leider sind indess auch diese Fälle sehr oft tödtlich. Man vermeide übrigens bei derartig leidenden Patienten jede überflüssige Bewegung, da schon das einfache Aufrichten und eine ärztliche Untersuchung tödtlich werden können.

Von Strychnininjectionen kann man bei den Spätlähmungen Gebrauch machen, wenn man sich freilich davon auch nicht sehr viel versprechen darf. Man injicire Kindern 2—3mal täglich 0,001, Erwachsenen entsprechend

mehr. Ruhe, gute Ernährung, frische Luft werden am ehesten im Stande sein, die Lähmungsformen zu beseitigen.

4. Die diphtherische Nierenaffection beherrscht zwar nicht wie die Scharlachnierenerkrankung den ganzen Krankheitsverlauf und man kann deshalb in der Behandlung etwas freier sich bewegen; indess bedarf doch die Affection sorglichster Berücksichtigung, weil augenscheinlich in letzter Linie die Niere dasjenige Organ ist, welchem die Aufgabe zufällt, einen grossen Theil des diphtherischen Giftes aus dem Organismus zu entfernen.

Eine Prophylaxe giebt es nach den bisherigen Erfahrungen nicht. Die diphtherische Albuminurie und acute Nierenreizung setzt im Verlaufe der diphtherischen Erkrankung ein, ohne dass es bisher geglückt wäre, dieselbe durch irgend eine Medication zu hindern. Bei den leichteren Fällen klingt der Process in der Regel ebenso rasch wieder ab, wie er eingesetzt hat. Man wird daher nur dafür Sorge zu tragen haben, dass nicht durch die Art der Ernährung und durch die Medication neue starke Reizmittel dem Nierenparenchym zugeführt werden. Der Gebrauch grösserer Mengen von Alkoholica, selbst von Wein, sehr concentrirter Bouillon, von gar zu vielen Eiern ist einzuschränken und dafür eine reichliche Milchdiät einzuführen.

Sehr reizende Eisenpräparate, wie Tinct. ferri chlorat. aetherea, auch Ol. terebinthinae u. dergl. sind zu vermeiden, und sie können bei den leichteren Diphtheriefällen wohl auch entbehrt werden, selbst die äusserliche Application von Ichthyolpräparaten scheint besser einer gewissen Beschränkung unterworfen zu werden, wenigstens stehe ich unter dem Eindruck, als sei die Application grosser Massen von Ichthyolsalben bei bestehender Nierenreizung nicht völlig gleichgiltig. Gegen die in einzelnen Fällen bestehende Verminderung der Diurese sind alkalische Wässer, wie Wildunger, Vichy, in Gaben von 200—300 Ccm. pro die und mehr anzuwenden; dagegen vermeide man die stärkeren Diuretica, zu denen ich auch das rehr reizend wirkende Kali aceticum rechne, vollständig; bestehende Obstipation ist durch Irrigationen mittelst physiologischer Kochsalzlösung zu bekämpfen.

Die Anwendung von Bädern kann in vereinzelten Fällen vortrefflich wirken. Wie oben schon hervorgehoben wurde, fehlen hydropische Erscheinungen fast immer, indess kommen doch vereinzelte Fälle von Hydrops vor, und selbst bei den Fällen von hydropischer Larynxstenose habe ich die Application von Bädern von 28—29° R. und gelindes Nachschwitzen unter Gebrauch von warmer Milch, sofern nicht hochgradiges Fieber die Procedur hindert, von gutem Erfolge begleitet gesehen. Bemerkenswerth ist, dass von der Anwendung von Medicamenten gegen die Albuminurie durchaus Abstand zu nehmen ist. Nach Verschwinden der Albuminurie kann man bei Diphtheriekranken weit dreister als beim Scharlach ohne Nachtheil zu einer roborirenden Diät rasch wieder übergehen. Fleischdiät und Eier, auch Alkoholica sind, soweit der kindliche Organismus derselben überhaupt bedarf, gern zu gestatten. Auch tonisirende Medicamente, wie Tinct. ferri pomat., Chinadecocte, Malzextract mit Eisen u. s. w., werden gut vertragen.

Die Behandlung der langsamer sich hinschleppenden Nierenaffectionen ist schwierig und bedarf grosser ärztlicher Umsicht. Die Lähmungen, die bedrohlichen schweren Herzerscheinungen fordern zur Anwendung von Reizmitteln und Tonica im vollen Umfange heraus, und doch darf man voraussetzen, dass die Gefahr vorliege, durch Ueberreizung des gleichzeitig geschädigten Nierenparenchyms den Kranken einem gefahrdrohenden Cercle vicieux zuzutreiben. Es wird aus diesem Grunde immer darauf Bedacht zu nehmen sein, den Nieren die möglichste Schonung zu gewähren. Obenan muss diätetisch auch in diesen Fällen die reichliche Milchzufuhr für die Kinder stehen; wo Schlucklähmung die Einnahme der Milch behindert, ist die Anwendung der Schlundsonde am Platze, auch vermögen die Kinder oft die Milch in Form von Griesbrei

und Reisbrei zu nehmen. Ausgiebige Fleischnahrung verbietet sich im Allgemeinen von selbst, und sehr stark concentrirte Bouillon halte ich für direct nachtheilig, dagegen ist die Anwendung von meat jouice mit etwas Wein, von DENAYER's Pepton in Fällen von drohender Herzlähmung nicht zu vermeiden; auch der reichlichen Anwendung von Ei in Form von Eigelb mit Wein wird man sich nicht erwehren können. Es wird auch bei dieser Diät die Rücksicht auf die Beschaffenheit der Nieren einigermassen hintangesetzt. Alkoholica (Champagner, Sherrywein, Portwein, Cognac) können nicht völlig vermieden werden, indess beschränke man die Darreichung auf ein nur mässiges Mass und gebe dieselben nur eingehüllt zum Theil in Milch oder in schleimigen Decocten. Bei gestörter Herzaction und gleichzeitig verminderter Diurese hat sich Diuretin in Gaben von 0,3—0,5—1, 2—4mal täglich, abwechselnd mit Gaben von Coffeinum natrobenzoicum 0,01—0,02 sehr wohl bewährt; auch glauben wir, von lange fortgesetzten Sauerstoffinhalationen bei diesen Fällen guten Nutzen gesehen zu haben. Man wird die Anwendung auch von Tinct. ferri chlorat. aeth., von Tinct. Moschi, Comphora, letztere subcutan, nicht vermeiden können, indess sei man hier ebenfalls insoweit vorsichtig, dass man die anzuwendenden Gaben nicht nutzlos steigert und die Anwendung forcirt. Bei sehr beschleunigter und unregelmässiger Herzaction können auch kleine Gaben von Digitalis (0,2—0,3 : 100 2—3stündl. 1 Kaffeelöffel) oder Decoct Valerianae (2 : 100) von Vortheil sein; indess sei man mit der ersteren überaus vorsichtig, weil sie leicht von Collapszuständen gefolgt ist. Auch Tinct. Strophanthi wird nur mit äusserster Vorsicht in Gaben von 2—3 Tropfen 2—3mal täglich bei Kindern von 2—4 Jahren zur Anwendung kommen dürfen.

Alle diese Mittel können und müssen je nach den Indicationen, welche sich aus der Beschaffenheit der Herzaction ergeben, zur Anwendung kommen, man wird aber immer wieder davon Abstand nehmen, sobald die bedrohlichen Herzerscheinungen verschwinden und in der Abnahme sich zeigen. Es wird dann die diätetische Behandlung der Nierenaffection insbesondere durch die Milchdiät und den gleichzeitigen Gebrauch von Wildunger oder Vichyquellen in den Vordergrund zu treten haben.

Die Vorschriften können weiterhin im Einzelnen nicht specificirt werden. Es kommt Alles hierbei auf ein geschicktes Laviren des Arztes hinaus und es ist nur hier, wie fast allerwärts am Krankenbett des Kindes, vor der Vielgeschäftigkeit zu warnen. Es kann beispielsweise die übereilte Anwendung von Bädern überaus schädlich wirken und selbst den Tod eines sonst schon bedrohten Kindes rasch herbeiführen.

Auch für diese Fälle gilt nun, wie für die leichteren, die Thatsache, dass nach dem Verschwinden der Albuminurie in der Regel mit grosser Dreistigkeit zu einer roborirenden Fleichdiät übergegangen werden darf; die Nieren sind beiweitem nicht so reizbar wie beim Scharlach und bleiben in der Regel normal. Nur ganz selten beobachtet man bei den Kindern auch nach Diphtherie sehr lang andauernde Albuminurie, welche selbst adstringirenden Medicationen, wie Tannin, Acid. gallicum, Liq. ferri sesquichlorat. etc., nicht weichen wollen. Für diese Fälle gewährt Luftwechsel, insbesondere der Aufenthalt auf dem Lande, oft rasche Heilung. Man vermeide indess waldreiche und feuchte Gegenden und ziehe gegen die herrschende Windrichtung geschützte, sonst sonnig gelegene Plätze zum Aufenthalt dieser Kinder vor. Einzelne Plätze in Thüringen, wie Arnstadt, Weimar, Liebenstein, Ilmenau, auch die von der Elbe etwas abseits gelegenen Stellen der sächsischen Schweiz sind für diese Kinder zu empfehlen.

Literatur: [1]) GODART und KIRCHNER, La Diphthérie en Belgique. Bruxelles 1892. — [2]) KALISCHER, Verbreitung von Diphtherie und Croup in Preussen von 1875—1887. Deutsche med. Ztg. 1890, Nr. 80—83. — [3]) FORESTUS, Observationes. Lib. XV, Cap. 30. — [4]) VILLA

Real, De signis, causis, essentia, prognostica et curatione morbi suffocantis. 1611. — [5]) Herrera, De essentia et curatione faustium et ulcerum morbi suffocantis, Garotillo 1615. — [6]) Lieutaud, Historia anatomico-medica. Paris 1767, I, II. — [7]) Alaymus, Consultationes pro ulceris eysianci curatione. Panhomin 1632. — [8]) Cortesius, Miscellaneorum medicinalium decadesdenae. Messanae 1625. — [9]) Borbosa, Estudio sobra Garotillo e crub. Lisbonne 1861. — [10]) Peter Michaelis, Heredia Complutensis. Opéra med. Lugduni 1688, III. — [11]) Carnevale, De epidemico strangulatorio affectu. 1620. — [12]) Douglas, Practical history of a new eruption miliary fever with Angina ulcusculosa. Boston 1736. — [13]) Middleton, Cases of Angina trachealis. New-York 1756. — [14]) Samuel Bard, An inquiry into the nature, causa and cure of the Angina suffocativa etc. Transactions of the philosophical Society. Philadelphia 1789, I. — [15]) Fothergill, Account of the throat with ulcus. London 1748. — [16]) Starr, On account of the morbus strangulatorius, communicated in a letter from John Starr to C. Mortimer. Philosophical Transactions. London, XLVI. — [17]) Henry Rumsay, Neues Journal der ausländischen medicinisch-chirurgischen Literatur von Hufeland und Harles. Nürnberg und Sulzach 1804. — [18]) Seitz, Diphtherie und Croup. Berlin bei Grieben. — [19]) Malonin, Histoire et mémoires de l'académie royale des sciences. Paris 1751, 4. — [20]) Chomel, Dissertation historique sur l'espèce de mal de gorge gangréneux etc. Paris 1749, Ozanam. — [21]) Marteau de Grandvilliers, Lettre à Mr. Raulin. Journ. de Méd., Chir., Pharm. 1756, 1759. — [22]) Martin Ghisi, Lettere med. Cremona 1749. — [23]) van Bergen, Nova acta naturae curiosorum. Frankfurt und Lipsiae 1764, II. — [24]) Michaelis, De Angina polyposa s. membranacea. Göttingen 1778. — [25]) Buch, Dissertatio de tartari emetici praestantiae. Erlangen 1777. — [26]) Home, Inquiry into the nature, causa and cure of the croup. Edinburgh 1765; übersetzt von Mohr, Bremen 1809. — [27]) Millar, Observations on the asthma and on the hooping-congh. London 1769. — [28]) Rush, Observations on the spasmodic asthma of children. London 1770. — [29]) Ch. Friedrich Michaelis, De Angina polyposa s. membranacea. Göttingen 1778. — [30]) Wahlbom, Beraettelier till riskens Staender för ar. 1762—1769 (bei Friedrich Pauli, Der Croup. Würzburg 1865). — [31]) Viesseux, Observations sur le croup. Journ. de méd. de Cnuissart, Leroux, Roy. Paris 1806, XII. — [32]) Des inflammations speciales du tissu muqueux et en particulier de la diphthérite du inflammation pelliculaire, connue par le nom de croup d'angine maligne, d'angine gangréneuse etc. Par P. Bretonneau, Méd. en chef de l'hôpital de Tours. Crevot. Paris 1826. — [33]) Guersant, Dictionnaire de méd. Art. Angine gangréneuse. — [34]) Louis, Mémoires et recherches anatomico-pathologique. Paris 1826. — [35]) Bricheteau, Précis analytique du croup et de l'angine couenneuse. — [36]) A. Trousseau, Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu de Paris, I, pag. 312 ff. — [37]) E. Barthez und F. Rilliet, Traité clinique et pratique des maladies des enfants. 2. édit. 1861, I und deutsche Uebersetzung von Hagen. 1855. — [38]) Rilliet, Journ. f. Kinderkh. 1860, XXXIV, pag. 219. — [39]) Virchow, Archiv. I, pag. 251 ff. — [40]) Bohn, Königsberger med. Jahrb. 1856, I. — [41]) Küchenmeister, Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1863, IX. — [42]) Ebert, Berliner klin. Wochenschr. 1864, I. — [43]) Henoch, Vorlesungen über Kinderkrankheiten. — [44]) Pauli, Der Croup. Würzburg 1865. — [45]) Bartels, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1867, pag. 367. — [46]) Maingault, De la paralysis diphthérique. Paris 1859. — [47]) Roger, Arch. gén. Sér. XIX, 1862; Recherches cliniques sur les paralysis consécutive à la diphthérie. — [48]) Isambert, Arch. gén. de méd. Paris 1857. — [49]) Courty, Recherches sur les conditions météorologiques de dévelopement du croup et de la diphthérie etc. Montpellier 1862. — [50]) Peter, Dictionnaire encyclopédique des maladies médicales. 1866, V. — [51]) Oulmont, Bull. de la société de méd. des hôpitaux. Sept. 1855. — [52]) Lasègue, Traité des angines. Paris 1868, pag. 235 ff. — [53]) Bouchut und Labadie-Lagrave, De l'angine couenneuse. Gaz. des hôp. 1858. — [54]) Beverley, Lancet. 1872, II, pag. 647. — [55]) Cayla, Journ. de Bruxelles. LI. — [56]) Morelli, Lo Sperimentale. 1872, XXX. — [57]) Studii della Difterite rapporto del Dr. G. Faralli. Lo Sperimentale. 1873, XXV. — [58]) Dell Aqua, La difteria in Milano, nel biennio 1873, 1874, 1875. Gaz. med. Ital. Lombarda. 1876. — [59]) Antonio Maria Barbosa, Ectudios sobre o garrotilho ou croup. Memoria appedentada à Academia Real das Sciencias de Lisboa. Lisboa 1861. — [60]) J. B. Ullersperger, Journ. f. Kinderkh. 1866, XLVI, pag. 258; L, pag. 356 und O. Tratamento da angina diphtherica pelas flores de enxofre. Gaz. med. de Lisboa 1868. — [61]) Mackenzie, Edinburgh Med. et Smg. Journ. 1825, XXIII, pag. 296; Med. chir. Review. New Series. VI, pag. 290. — [62]) Greenhow, On Diphtheria. London 1860. — [63]) Radcliffe, Brit. med. Journ. 1859. — [64]) Wade, Observations on Diphtheritis. London 1858 und Lancet. 1862, pag. 203. — [65]) B. J. Stockvis, Nederld. Tijdschr. voor Geneeskunde. 1869. — [66]) Axel Johannessen, Difteriens Forekoms. Norge, Christiania 1888. — [67]) Thoresen, Journ. f. Kinderkrankheiten. 1866, XLVI, pag. 307 und XLVII, pag. 182. — [68]) Waern, Stockholm 1885. — [69]) Froebelius, Diphtheritis der Säuglinge. Petersburger med. Zeitschr. 1866 und 1864. — [70]) Kronenberg, Journ. f. Kinderkh. 1861, XXXVI. — [71]) Arnheim, Jahrb. f. Kinderhk. XII, pag. 21. — [72]) Rauchfuss, Gerhardt's Handb. d. Kinderkh. III, 2. Theil, pag. 729 ff. — [73]) A. Jacobi, A Treatise on Diphtheria. New-York 1880 und in Gerhardt's Handbuch, Art. Diphtherie. — [74]) Welch, Bacteriological investigastions of diphtheria in the United States. Amer. Journ. of med. sciences. 1894. Octoberheft. Nr. 270. — [75]) Olshausen, De laryngitide membranaceae epidemia Regiomonst. annis 1856 et 1857 observata. — [76]) Bohn, Die Croupepidemie 1856 und 1857 in Königsberg und Preussen. Königsberger med. Jahrb. Königsberg 1858. — [77]) Möller, Bemerkungen über die Diphtherie in Königsberg. Deutsche Klinik. 1863. — [78]) Henle,

Pathologische Mittheilungen. Berlin 1840. — [79]) Laycock, Med. Times and Gaz. 29. Mai 1858. — [80]) Thomas Hillier, Ebenda. Januar und Februar 1859, pag. 130. — [81]) Jodin, De la nature et du traitement du croup es des angines couenneuses. Paris 1889. — [82]) Alph. Bouchi de Vitrav, Nouveau traitement du croup et des angines couenneuses. Paris 1860. — [83]) Buhl, Zeitschr. f. Biologie. 1867, III. — [84]) Letzerich, Virchow's Archiv. XLV ff. — [85]) Hallier, Die pflanzlichen Organismen des menschlichen Körpers. Leipzig 1868. — [86]) Tigri, Rivista scientifica. Siena 1871, Atto III, Fasc. II, pag. 95. — [87]) Oertel, Studien über Diphtherie. Aerztl. Intelligenzbl. 4. Anfl. 1868, Nr. 31. — [88]) C. Hüter und C. Tommasi, Correspondenzbl. f. med. Wissensch. 1868. — [89]) Trendelenburg, Arch. f. klin. Chir. Berlin 1869, X, pag. 780 ff. — [90]) Billroth, Wiener med. Wochenschr. 1870, XX. — [91]) Eberth, Correspondenzbl. für Schweizer Aerzte. 1872. — [92]) Nassiloff, Virchow's Archiv. L. — [93]) Recklinghausen, Centralbl. f. med. Wissensch. 1871. — [94]) Leber, Ebenda. 1873, 9, 21, 42, 43. — [95]) Stromeyer, Ebenda. — [96]) Hueter, Allg. Chir. 1873. — [97]) Markusi, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1875, V. — [98]) Dolochenkow, Centralbl. f. med. Wissensch. 1873, 9, 21, 42, 43. — [99]) Senator, Virchow's Archiv. LVI. — [100]) Leloir, Arch. de physiol. Mai 1880. — [101]) Everett, Med. and Surg. Reporter. Philadelphia 1881, XIV, 197. — [102]) Cornil, Arch. de physiol. 1881, pag. 372. — [103]) Letzerich, Virchow's Archiv. LVIII, LXI, LXVIII. — [104]) Klebs, Arch. f. experim. Path. und Pharm. 1880, XII. — [105]) Rosenbach, Virchow's Archiv. LXX. — [106]) Klebs, Verhandl. d. II. Congr. f. innere Med. Wiesbaden 1883. — [107]) Heubner, Die experimentelle Diphtherie. Gekrönte Preisschrift. Leipzig 1883. — [108]) Friedr. Löffler, Mittheilungen des kais. Gesundheitsamtes. Berlin 1884, II. — [109]) Löffler, Centralbl. f. Bakteriologie. 1887. — [110]) Hoffmann-Wellenhoff, Wiener med. Wochenschr. 1888, 3, 4. — [111]) Behring, Blutserumtherapie. 1892, I, II; Geschichte der Diphtherie. Leipzig 1893 und eine grosse Reihe von Originalartikeln. Deutsche med. Wochenschr. 1890—1894; ebenso Zeitschr. f. Hygiene. 1890—1894, VIII—XIV. — [112]) Ehrlich, s. auch Deutsche med. Wochenschrift. 1894. — [113]) Aronson, Berliner klin. Wochenschr. 1894, 15, 18, 19. — [114]) Buchner, Münchener med. Wochenschr. 1893, 24, 25 und Berliner klin. Wochenschr. 1894, Nr. 4. — [115]) F. Godard und A. Kirchner, La Diphthérie en Belgique. 1892. — [116]) Hirsch, Handbuch der historisch-geographischen Pathologie. III, pag. 67. — [117]) Virchow, Verhandl. d. Berliner med. Gesellsch. 1891, XXI, pag. 73. — [118]) Emil Feer, Aetiologische und klinische Beiträge zur Diphtherie. 1894. — [119]) Pappenheim, Journ. f. Kinderkh. 1869. — [120]) Brühl und Jahn, Veröffentlichungen des kaiserl. Gesundheitsamtes. — [121]) Flügge, Zeitschr. f. Hygiene. 1894, VII, Heft 3. — [122]) Kaiser, Eulenberg's Vierteljahrschrift. 1885, XLII. — [123]) Bartels, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1867, II, pag. 373. — [124]) M. Ludwig, Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 1888. — [125]) F. Schlichter, Arch. f. Kinderhk. 1892, XIV. — [126]) Escherich, Wiener klin. Wochenschr. 1894, Nr. 22. — [127]) Michel Peter, Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales, pag. 19 ff. — [128]) Tommasi Crudeli, Centralbl. f. med. Wissensch. 1868. — [129]) Oertel, Aerztl. Intelligenzbl. 1868, 31. — [130]) Marcuse, Impfungen mit diphtherischen Membranen. — [131]) Nassiloff, Virchow's Archiv. L, pag. 550. — [132]) Eberth, Correspondenzblatt f. Schweizer Aerzte. 1872. — [133]) Graham-Brown, Arch. f. experim. Path. 1878, VIII. — [134]) Klebs, Ebenda. I. — [135]) Rosenbach, Virchow's Archiv. LII. — [136]) Wood und Formad, National board of health bulletin. 21. Januar 1882, Supplem. 17. — [137]) Fürbringer, Virchow's Archiv. XCI. — [138]) Friedr. Löffler, Untersuchungen über die Bedeutung der Mikroorganismen für die Entstehung der Diphtherie beim Menschen, bei der Taube und beim Kalbe. Mitth. a. d. kais. Gesundheitsamte. Herausgeg. von Dr. Starck. Berlin 1884. — [139]) Löffler, Deutsche med. Wochenschr. 30. Januar 1890, pag. 82. — [140]) S. die einzelnen Literaturangaben in der citirten Löffler'schen Mittheilung in der Deutschen med. Wochenschr. oder bei Neumann's Arch. f. Kinderhk. XII, pag. 399. — [141]) Roux und Yersin, Verhandl. d. X. internat. med. Congr. in Berlin. V, Abth. 15, pag. 33. — [142]) S. Arch. f. Kinderhk. 1891 und 1893, auch separat erschienen als Festschriften, Virchow gewidmet, bei Ferdinand Enke, Stuttgart. — [143]) Luigi Concetti, Studii clinici e ricerche sperimentali sulla difterite. Rom 1894. — [144]) Feer, Arch. f. Kinderhk. 1894, pag. 444. — [145]) Diphtheria and Pseudodiphtheria. The Journ. of Laryngology. VIII. Nr. 11. Nov. 1894. — [146]) Stamm, Arch. f. Kinderhk. XIII und Berliner klin. Wochenschr. 1892, Nr. 9. — [147]) Concetti, Sulla etiologia del croup primitivo. Arch. ital. di paediatria. X. — [148]) Park, Diphtheria and allied pseudomembranous inflammations. New York med. Record. 30. Juli und 6. August 1892. — [149]) d'Espine und Marignac, Revue med. de Suisse romande. 20. Januar 1890. — [150]) Louis Martin, Annales de l'institut Pasteur 1892: Examen clinique et bactériologique de deux cents enfants entrés au pavillon de la diphthérie à l'hôpital des enfants malades. — [151]) Tézenas du Montiel, Contribution à l'étude de diphthérie. Thèse de Lyon. 1894. — [152]) Baumgarten, Path. Mykologie, pag. 704. — [153]) Penzoldt, Beitr. z. path. Anat. etc. 1888, Festschr. f. Zenker. Leipzig 1888. — [154]) Mitchell Prudden, On the etiology of Diphtheria. The Amer. Journ. of the med. Science. April-Mai 1889. — [155]) Prudden und Northrup, Ebenda. 1889 und Med. Record. 1891. — [156]) v. Hoffmann-Wellenhoff, Wiener med. Wochenschr. 1889, 3. — [157]) Escherich, Zur Frage des Pseudodiphtheriebacillus. Berliner klin. Wochenschr. 23. Mai 1893, pag. 492; s. auch Escherich's neues Werk: Aetiologie und Pathogenese der epidemischen Diphtherie. Wien 1894 bei A. Hölder. — [158]) C. Fraenkel, Ebenda. 13. März 1893. — [159]) Löffler, Deutsche med. Wochenschr. 6. Februar 1890, pag. 109. — [160]) E. Roux und A. Yersin, Annales de l'institut Pasteur. Dec. 1888. — [161]) L. Brieger und C. Fraenkel, Berliner klin. Wochenschr. 1890, 11, 12. — [162]) A. Wasser-

mann und B. Proskauer, Deutsche med. Wochenschr. 1891, Nr. 17. — [163]) E. Guinochet, Arch. de méd. expérim. Juli 1892, IV, pag. 495. — [164]) Behring und Kitasato, Ueber das Zustandekommen der Diphtherieimmunität. Deutsche med. Wochenschr. 49. — [165]) Oertel, Ebenda. 1890, Nr. 45. — [166]) Hans Aronson, Berliner klin. Wochenschr. 1894, Nr. 18, pag. 426. — [167]) Ledoux-Lebard, Arch. de méd. expérim. 1893, V. — [168]) Friedr. Löffler, Deutsche med. Wochenschr. 1891, Nr. 10, pag. 354. — [169]) Philip, Arch. für Kinderhk. XVI. — [170]) A. Baginsky, Henoch's Festschrift, pag. 307. — [171]) Barbier, Arch. de méd. expérim. Mai 1891 und November 1892. — [172]) Rufz, Compte rendu des Suites de diphthérie observées à l'hôpital St. Eugénie. Paris 1860. — [173]) Gerhardt, Verhandl. d. II. Congr. f. innere Med. 1882, pag. 120. — [174]) Teissier, Journ. de méd. de Bruxelles. Mai 1887. — [175]) Gratia, Quelques considérations speciales sur la diphthérie, pag. 70. (Publications de cercle d'étude médicales de Bruxelles 1890.) — [176]) Delthil, Congrès de l'Associations françaises. Nancy 1886; Relation de la diphthérie de l'animal avec celle de l'homme. Société de méd. prat. 9. Februar 1888. — [177]) Xavier Haas, Contribution à l'étude de l'étiologie générale de la diphthérie. Thèse de Paris. 14. März 1894. — [178]) Saint-Yves-Ménard, Bull. méd. 1890, pag. 389. — [179]) Oertel, Pathogenese der epidemischen Diphtherie. 1887. — [180]) Heubner, Jahrb. f. Kinderhk. XXX. — [181]) Virchow's Archiv. I, pag. 252 und Verhandl. d. Berliner med. Gesellsch. 1886, XVI, pag. 40. — [182]) Wagner, Arch. d. Heilk. VII, pag. 481 bis 517. — [183]) Buhl, Zeitschr. f. Biologie. III, pag. 349. — [184]) Nassiloff, Virchow's Archiv. L, pag. 550. — [185]) Weigert, Ebenda. LXX, pag. 461 und LXXII, pag. 218. — [186]) Cohnheim, Vorlesungen über allgemeine Pathologie. 1882, pag. 567. — [187]) R. Peters, Ueber hyaline Entartung bei der Diphtheritis des Respirationstractus. Virchow's Archiv. LXXXVII, pag. 477. — [188]) Bartels, Arch. f. klin. Medicin. 1867, II, pag. 389. — [189]) Virchow, Verhandl. d. Berl. med. Gesellsch. XVI, 2. Th., pag. 48. — [190]) Strelitz, Arch. f. Kinderhk. XIV. — [191]) Birch-Hirschfeld, Jahresber. d. Gesellsch. f. Naturw. Dresden 1879. — [192]) Leyden, Zeitschr. f. klin. Med. 1882. — [193]) Hochhaus, Virchow's Archiv. CXXIV. — [194]) Unruh, Jahrb. f. Kinderhk. XX. — [195]) Rosenbach, Virchow's Archiv. LXX. — [196]) Romberg, Deutsches Arch. f. klin. Med. XLVIII. — [197]) Rabot und Philippe, Arch. de méd. expérim. 1891, V. — [198]) Hesse, Jahrb. f. Kinderhk. 1893, XXXVI. — [199]) Lépine und Molard, Arch. de méd. expérim. 1891, Nr. 6. — [200]) Brault, Journ. de l'anat. et physiol. 1880, pag. 673. — [201]) Fürbringer, Virchow's Archiv. XCI. — [202]) Klebs, Path. Anat. — [203]) Fischl, Zeitschr. f. klin. Med. 1884, VII. — [204]) Bernhard und Felsenthal, Arch. f. Kinderhk. XVI. — [205]) Frosch, Zeitschr. f. Hygiene. XIII, pag. 49. — [206]) Paul Meyer, Anatomische Untersuchung über diphtherische Lähmung. Virchow's Archiv. LXXXV, pag. 1811. — [207]) Leyden, Entzündung der peripherischen Nerven. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1888, Heft 2, 3. — [208]) Hansemann, Virchow's Archiv. CXV, pag. 534. — [209]) Stcherback, Des lésions du système nerveux par le poison diphthérique. Revue neurol. 1893, Nr. 7. — [210]) Arnheim, Arch. f. Kinderhk. XIV. — [211]) Hochhaus, Virchow's Archiv. CXXIV, pag. 226. — [212]) Unruh, Jahrb. f. Kinderhk. — [213]) Monti, Croup und Diphtherie, pag. 179 ff. — [214]) Friedemann, Jahrb. f. Kinderhk. XXXVI. — [215]) Pasteur, The Amer. Journ. of med. sciences. Sept. 1890. — [216]) Guthrie, The Lancet. 18. April 1891. — [217]) A. Baginsky, Berliner klin. Wochenschr. 1893. — [218]) Stadthagen, Arch. f. Kinderhk. — [219]) de Bary, Ebenda. VIII. — [220]) A. Baginsky, Ebenda. XVI. — [221]) Cassel, Ebenda. XI (Fälle aus meiner Poliklinik). — [222]) Guthrie, Lancet. 18. April 1891. — [223]) Stamm, Arch. f. Kinderhk. XIV, pag. 157. — [224]) Concetti, Arch. ital. di Pediatria. 1892, Heft 1. — [225]) Concetti, Studii clinici et ricerche sperimentali sulla diphtherite. Roma 1894, pag. 42 ff. — [226]) Cadet de Gassicourt, Traité de clinique des maladies de l'enfance. Paris 1884, III, pag. 298—307. — [227]) Trousseau, Clinique méd. I, pag. 343 ff. — [228]) Ernst Neisser, Deutsche med. Wochenschr. 1881, Nr. 21. — [229]) R. Abel, Ebenda. 1894, Nr. 26, pag. 548. — [230]) Löffler, Deutsche med. Wochenschr. 1891, Nr. 10, pag. 339. — [231]) Löffler, Deutsche med. Wochenschr. 1894, Nr. 42. — [232]) Wallé, Deutsche Med.-Ztg. 1894, Nr. 92. — [233]) Aronson, Wiener med. Wochenschr. 1894, Nr. 46—48. — [234]) Behring und Boer, Deutsche med. Wochenschr. 1893, Nr. 17, 18; Ehrlich und Kossel, Zeitschr. f. Hygiene. XVII. — [235]) Schubert, s. Deutsche med. Wochenschr. 1890 und Zeitschr. f. Hygiene. XVII und Berliner klin. Wochenschr. 1894, Nr. 28. — [236]) Katz, Berliner klin. Wochenschr. 1894, Nr. 29. — [237]) Baginsky, Ibid. Nr. 45, 52. — [238]) Hansemann, Berliner klin. Wochenschr. Nr. 50. — [239]) A. Gottstein und L. Schleich, Immunität, Infectionstheorien und Diphtherieheilserum. 1894. — [240]) Klebs, Die causale Behandlung der Diphtherie. Wien 1893.

A. Baginsky.

Diphtheriebacillus, s. Bacillus, II, pag. 581 und vorigen Artikel.

Diphthonie (Diplophonie, Diphthongie, Doppelstimme). Wir verstehen darunter die Bildung zweier Töne im Kehlkopf während der Phonation, eine Anomalie, wie sie unter pathologischen Bedingungen zeitweilig beobachtet wird und zuerst von Merkel [1]) bei Schleimansammlungen zwischen Stimm- und Taschenbändern, später von Türk [2]) bei Wucherungen und Polypen an den Stimmbändern des Genaueren beschrieben wurde. Meist sind die Töne von verschiedener Höhe. Ueber die Entstehung der Doppelstimme sind die Ansichten getheilt, entsprechend den Anschauungen über die Ent-

stehung der Stimme überhaupt, ob nämlich die Stimmbandschwingungen selbst tönend sind oder ob der durch die Stimmbandschwingungen unterbrochene Luftstrom die Ursache des Stimmklanges abgiebt oder, endlich ob beide Momente gleichmässig zur Klangbildung beitragen. ROSSBACH [3]) konnte in 2 Fällen von einseitigen Stimmbandlähmungen zur Zeit der Ausheilung in Folge der ungleichen Spannung der Stimmbänder Doppeltönigkeit beobachten und der eine Klang hatte den Charakter eines Brust-, der andere den eines Fistelklanges; diese gleichzeitige Bildung zweier Klänge durch zwei ungleich gespannte Stimmbänder lassen nach ROSSBACH nur die Deutung zu, dass sie durch die Schwingungen der Stimmbänder selbst gebildet worden sind. GRÜTZNER [4]), sich stützend auf physiologische Versuche, ist anderer Meinung; wie MERKEL [5]) und DONDERS [6]) von sich mittheilten, waren sie im Stande, mit durchaus gesundem Stimmorgan zu gleicher Zeit zwei Stimmen zu erzeugen und an der Hand dieser physiologischen Diplophonie und sich stützend auf Versuche, glaubt nun GRÜTZNER diese Diplophonie so erklären zu können, dass es nicht verschieden schnelle Schwingungen beider Stimmbänder sind, welche die Doppeltönigkeit erzeugen, sondern die Ungleichheit der den Klang der Stimme zu erzeugenden Luftstösse. Wie leicht ersichtlich, setzt diese Erklärung die Annahme voraus, dass bei der normalen Stimme der Ton zu Stande kommt durch die periodischen Erschütterungen der Luft, während die Stimmbänder selbst nur indirect zur Erzeugung der Stimme beitragen. Welcher Ansicht man auch immerhin sich hinneigen mag, so ist die Anomalie der Diplophonie von Interesse, da sie bei Tumoren des Larynx, welche die normale Stimmbildung stören, bei einseitigen Stimmbandlähmungen u. s. w. vorkommt und hierbei beobachtet worden ist. Ob nun, wie TÜRK glaubte, der eine Ton in der Bänderglottis, der zweite gleichzeitig in der Knorpelglottis gebildet wird, scheint fraglich und auch SCHRÖTTER [7]) zweifelt an der Richtigkeit dieser Erklärung, da die Bildung eines Tones in der Glottis cartilaginea nicht gerade wahrscheinlich ist. Es handelt sich vielmehr wahrscheinlich um ungleichmässige Schwingungen der Stimmbänder oder Stimmbandtheile selbst.

Literatur: [1]) MERKEL, Anatomie und Physiologie des menschlichen Stimmorgans. 1863, pag. 628. — [2]) TÜRK, Klinik der Krankheiten des Kehlkopfes. Wien 1866, pag. 473. — [3]) ROSSBACH, Doppeltönigkeit der Stimme (Diphthongie) bei ungleicher Spannung der Stimmbänder. VIRCHOW's Archiv. 1872, LIV, pag. 571. — [4]) GRÜTZNER, L. HERRMANN's Handb. d. Physiol. Physiologie der Stimme und Sprache. 1879, I, Theil II, pag. 131. — [5]) MERKEL, l. c. pag. 628. — [6]) DONDERS, Over de tong-Werktuigen van hat stem-en spraakiorgaan, pag. 20. — [7]) SCHRÖTTER, Vorlesungen über die Krankheiten des Kehlkopfes. Wien 1887, pag. 282.

B. Baginsky.

Diplakusis, Doppelhören — als seltenes Symptom bei verschiedenen Erkrankungen des Gehörorgans beobachtet.

Diplegie (δίς und πληγή), Doppellähmung, bilaterale Lähmung; z. B. Diplegia facialis = Lähmung beider Faciales, Diplegia brachialis = Lähmung beider oberen Extremitäten — wogegen die Lähmung beider unteren Extremitäten (Diplegia cruralis) häufiger als »Paraplegie« aufgeführt wird.

Diplococcus pneumoniae, s. Lungenentzündung.

Diplopie (διπλόος, doppelt und ὤψ), Doppeltsehen, Visus duplicatus — vergl. Augenmuskellähmung, II, pag. 490 ff.

Diprosopus (δι und πρόσωπον), s. Missbildungen.

Dipsomanie (von δίψα, Durst und μανία), periodisch auftretende Trunksucht; vergl. Manie.

Dipygus (δι und πυγή), s. Missbildungen.

Discission (discissio), der Linse; s. Cataract, IV, pag. 392.

Dislocation der Linse, s. Augenverletzungen, II, pag. 509.

Dispositionsfähigkeit. Die gerichtsärztliche Untersuchung des zweifelhaften Geisteszustandes eines Menschen kann sowohl vom Straf- als Civilrichter angeordnet werden. Ersterer will sich über den Geisteszustand eines Menschen vergewissern, wenn derselbe in Folge einer Verletzung oder Misshandlung in Geisteskrankheit verfallen ist, oder wenn Jemand eine rechtswidrige Handlung begangen und die Voruntersuchung Zweifel darüber aufkommen lässt, ob diese Handlung ihm zuzurechnen sei, oder endlich, wenn es sich darum handelt, ob ein Mensch vor Gericht erscheinen und als Zeuge rechtsgiltig vernommen werden könne. Der Civilrichter hingegen ordnet die Untersuchung des Geisteszustandes an zum Zwecke der Constatirung der Dispositionsfähigkeit eines Individuums. Wir verstehen unter Dispositionsfähigkeit das Vermögen eines Menschen, seiner socialen Stellung in jeder Beziehung gerecht zu werden, rechtsgiltige Verträge zu schliessen, seine Habe zu verwalten und über dieselbe letztwillig zu verfügen. Dieses Vermögen wird bei jedem volljährigen Menschen als bestehend vorausgesetzt, kann aber auch trotz der Volljährigkeit vom Gerichte entweder unmittelbar oder auf Ansuchen einer Partei beanstandet werden, wenn begründeter Verdacht vorliegt, dass das Individuum wegen irgend eines pathologischen Zustandes nicht die nöthige Intelligenz und Urtheilskraft besitzt, um seine Angelegenheiten zu besorgen.

Sowohl das österreichische, als das preussische Civilgesetz bezeichnen ziemlich genau jene Zustände, welche die Dispositionsfähigkeit eines Menschen fraglich erscheinen lassen, respective ausschliessen (Oesterr. allgem. bürgerl. Gesetzbuch, §. 21; Preuss. allgem. Landrecht. Theil I, Tit. I, §. 27, 9 und 28). Man hat sich viel darüber aufgehalten, dass diese Gesetze nur einzelne Kategorien von Geisteskrankheiten namhaft machen (Raserei, Wahnsinn, Blödsinn), anstatt alle Hauptformen aufzuzählen, oder von Geisteskrankheit überhaupt zu sprechen; allein wir halten diesen Streit für einen müssigen, weil jener Wortlaut in der Praxis (in Oesterreich wenigstens) kaum ernstliche Schwierigkeiten bereiten dürfte. Die beiden Gesetze unterscheiden, ebenso wie der französische Code civil (imbecillité, démence, fureur), nicht einzelne Formen, sondern zwei oder drei Hauptkategorien und sie fügen erläuternd hinzu, dass darunter Individuen zu verstehen sind, welche »des Gebrauches ihrer Vernunft entweder gänzlich beraubt oder wenigstens unvermögend sind, die Folgen ihrer Handlungen einzusehen«. Innerhalb dieser Grenzen giebt es Raum genug für alle Formen von Geisteskrankheit und Geistesschwäche und sollte ein rigoroser Richter mit der Angabe des Arztes, dass der Untersuchte geisteskrank oder schwach sei, oder mit der Benennung der speciellen Form sich nicht zufrieden geben, sondern auf die Anwendung der im Gesetze genannten Begriffe dringen, so kann ja der Sachverständige die specielle Form unter eine der gesetzlichen Kategorien subsumiren, und er giebt sich dadurch gewiss keine wissenschaftliche Blösse, wenn er »im Sinne des Gesetzes« einen Melancholiker als »wahnsinnig« oder einen Verrückten als »blödsinnig« erklärt. Uebrigens hat die neuere Gesetzgebung eingesehen, dass die Ausdrücke: wahnsinnig und blödsinnig »nicht ausreichen und deshalb angefochten worden sind«; demgemäss finden wir schon in zwei neuen Gesetzen (in der deutschen Civilprocessordnung und in dem preussischen Gesetze über das Vormundschaftswesen) jene Begriffe durch den allgemeinen »geisteskrank« ersetzt.

Sonst ist dem Gerichtsarzte vollständig die Freiheit gewahrt, auf Grund seiner Untersuchung einen Menschen als geisteskrank oder geistesschwach zu erklären und ihm demzufolge die Dispositionsfähigkeit abzusprechen oder diesen aus dem ärztlichen Gutachten von selbst sich ergebenden Schluss dem Richter anheim zu stellen. Streng genommen, ist die Frage nach der Dispositionsfähigkeit eine juridische und nach dem Vor-

gange Griesinger's, welcher dem Gerichtsarzte rieth, die Beantwortung der Zurechnungsfrage abzulehnen, »wenn es ihm im Interesse der Sache scheint«, wurde es fast zur Regel erhoben, dass der Arzt auch die Frage nach der Dispositionsfähigkeit abzulehnen und sich nur auf die Exploration und Diagnose des Geisteszustandes zu beschränken habe. Wir haben gegen diese Ansicht nichts einzuwenden, können aber darin kein Vergehen gegen die Gesetze der Logik erblicken, wenn der Arzt auf ausdrückliches Verlangen des Richters sich über Dispositionsfähigkeit äussert.

Die Dispositionsfähigkeit eines Menschen kann vorübergehend in Frage gestellt oder sie kann dauernd nicht vorhanden sein. So kann z. B. die Testirfähigkeit eines Menschen angefochten werden in allen jenen Fällen, wo die Geistesfähigkeit vorübergehend beeinträchtigt ist (Fieberdelirium, Intoxication, Agonie u. s. w.). In diesen Fällen ist die Aufgabe des Arztes eine schwierige; er ist nämlich darauf angewiesen, auf Grund von Actenstücken oder Zeugenaussagen sich zu äussern, da das betreffende Individuum entweder nicht mehr am Leben oder bereits genesen ist. Dauernd (was aber nicht durchaus gleichbedeutend ist mit immerwährend) kann die Dispositionsfähigkeit aufgehoben sein, wenn bei einem Individuum die geistige Entwicklung nicht gleichen Schritt hält mit der physischen, oder wenn dasselbe sowohl in physischer als psychischer Beziehung in der Entwicklung gehemmt wurde, oder endlich, wenn ein in beiden Richtungen normal entwickeltes Individuum in eine Geisteskrankheit oder ein körperliches Leiden verfiel, welches mit Störung der Geistesthätigkeit verbunden ist. In erster Reihe haben wir es somit mit Personen zu thun, welche aus was immer für Ursache auf einer niederen Entwicklungsstufe stehen geblieben sind, also vorzugsweise mit Idioten und Taubstummen (bezüglich Letzterer enthalten die Civilgesetzbücher besondere Bestimmungen: Oesterr. allgem. bürgerl. Gesetzbuch. §. 275; Preuss. allgem. Landrecht. Theil II, Tit. XVIII, §. 15). In zweiter Reihe kommen Gemüths- und Geisteskranke in Betracht; endlich handelt es sich nicht selten um Individuen, welche in Folge einer physischen Krankheit (apoplektischer Insult) schwach-, blödsinnig oder aphasisch geworden sind.

Der Gerichtsarzt begegnet somit in foro civili sämmtlichen psychischen Schwäche- und Krankheitszuständen, wie vor dem Strafgerichte; allein seine Aufgabe ist hier, wie Liman richtig bemerkt, eine leichtere, als in strafgerichtlichen Fällen. Schon der Umstand, dass die meisten Untersuchungen an Personen vorgenommen werden, welche entweder in einer Irrenanstalt untergebracht sind, oder es früher gewesen sind, oder welche im Orte oder wenigstens in gewissen Kreisen als geistesschwach oder -krank bekannt waren, giebt dem untersuchenden Arzte wichtige Anhaltspunkte an die Hand und die Einsicht in das Beobachtungsjournal der Krankenanstalt, in welcher die Untersuchung zumeist stattfindet, ferner Aussagen des behandelnden Arztes, der Krankenwärter und Familienmitglieder tragen nicht wenig zur Aufklärung des Falles bei. Endlich entfällt jeder Verdacht auf Simulation, welche in strafgerichtlichen Fällen dem Arzte mitunter so viel zu schaffen macht. Dafür hat er es, freilich in sehr seltenen Fällen, mit der Dissimulation zu thun; nicht jeder Geisteskranke giebt sich, wie er ist; mancher ist bemüht, seinen Zustand zu verheimlichen, um der Welt gegenüber als geistesgesund zu gelten und sich einer lästigen Bevormundung zu entziehen, trotzdem er selbst seines Leidens nur zu gut sich bewusst ist. Selbstverständlich bedarf es in solchen Fällen längerer Beobachtung und der Berücksichtigung aller Nebenumstände.

Diejenigen, »welche wegen Mangels an Jahren, Gebrechen des Geistes oder anderer Verhältnisse wegen ihre Angelegenheiten selbst gehörig zu besorgen unfähig sind«, stehen unter dem besonderen Schutze der

Gesetze, und es hat daher das Gericht für solche Personen einen Curator oder Sachverwalter zu bestellen (Oesterr. allgem. bürgerl. Gesetzbuch. §. 269, 173. Allgem. Landrecht. Theil I, Tit. I, §. 32, 33. Deutsche Civilprocessordnung vom 30. Januar 1876, §. 593 bis 620. Preussische Vormundschaftsordnung vom 5. Juli 1875, §. 83. Code Napoléon, Art. 489—512. Code de procédure civile, Art. 890—897). Das Verfahren, welches zu diesem Zwecke angeordnet wird, heisst das Entmündungsverfahren (Interdiction); sowohl in Oesterreich als in Preussen erfolgt dasselbe entweder auf Antrag eines Familienmitgliedes oder von Amtswegen; in Oesterreich speciell sind nach dem Hofkanzleidecrete vom 21. Juli 1825 die Directionen der Irrenanstalten verpflichtet, über jede Aufnahme eines Gemüths- oder Geisteskranken unverzüglich an die competente politische Behörde die Anzeige zu machen, welche vermittelst des Bezirksgerichtes in Civilsachen das Weitere veranlasst; in beiden Staaten wird darauf eine Commission zur Prüfung des Geisteszustandes entsendet, zu welcher ausser den Gerichtspersonen u. s. w. auch zwei sachverständige Aerzte gehören. Die gerichtsärztliche Untersuchung ist somit eines der wichtigsten Mittel, um dem Gerichte die Ueberzeugung zu verschaffen, ob die betreffende Person schutzbedürftig ist und ob die Bestellung eines Sachverwalters nothwendig erscheint. Die Aerzte untersuchen, je nach der Wichtigkeit und Schwierigkeit des Falles, ein oder mehrere Male und haben gewöhnlich folgende Fragen des Richters zu beantworten: 1. Ist der Untersuchte geisteskrank und ist seine Aufnahme in eine Irrenanstalt (respective Verbleiben in derselben) angezeigt? 2. Ist er dispositionsfähig oder ist die Bestellung eines Sachverwalters erforderlich? 3. Ist sein Leiden heilbar oder nicht? Die erste Frage ist eine streng ärztliche; die Beantwortung derselben fällt also ausschliesslich dem Gerichtsarzte anheim; die Antwort auf die zweite kann er ablehnen oder auch geben, weil sie mit logischer Schärfe aus der ersten hervorgeht; die dritte ist von grossem Gewichte, weil sie die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit der Wiederaufnahme der Untersuchung nach Ablauf einer gewissen Frist involvirt. Hier handelt es sich um die Prognose und dieselbe ist eben bei Geisteskrankheiten zumal für den Gerichtsarzt sehr schwierig. Lautet sie für den Untersuchten nicht absolut ungünstig, so wird die Curatel über ihn verhängt oder nicht, jedenfalls aber ein neuer Termin zur Untersuchung anberaumt. Ueberhaupt hört die Entmündung auf, sobald die Ursache aufgehört hat, welche sie nothwendig machte (Oesterr. allgem. bürgerl. Gesetzbuch. §. 283. Allgem. Landrecht. Theil II, Tit. XVIII, §. 815. Code Napoléon. Art. 512). Die Aufhebung der Curatel und die Wiedereinsetzung in die bürgerlichen Rechte ist an ein ähnliches Verfahren gebunden, wie die Entmündung und Entziehung der Rechte und auch bei diesem Verfahren fällt der Löwenantheil den ärztlichen Sachverständigen zu, welche zu entscheiden haben, ob der Geisteskranke seine Gesundheit wieder erlangt, der Geistesschwache die entsprechende Entwicklung erreicht hat. Die Verantwortlichkeit des Gerichtsarztes ist hier eine eben so grosse, wie beim Entmündungsverfahren, die Aufgabe eine schwierige; handelt es sich ja darum, mit Bestimmtheit anzugeben, ob vollständige und bleibende Genesung und nicht etwa blos eine vorübergehende Besserung eingetreten ist. Hierzu ist eine grosse psychiatrische Erfahrung erforderlich und überdies Vorsicht geboten, da einerseits selbst erfahrene Irrenärzte bezüglich der Frage, ob ein ihrer Obhut anvertrauter Kranker als geheilt anzusehen sei, mitunter einer verhängnissvollen Täuschung sich hingeben hönnen und andererseits die Statistik lehrt, dass 20—25% der Genesenen recidiv werden.

Ueber das Verhältniss der Dispcsitions- zur Zurechnungsfähigkeit, über die grössere oder geringere Dignität der einen und anderen ist viel geschrieben und gestritten worden. Im Principe decken diese beiden Begriffe

einander keineswegs, denn es unterliegt keinem Zweifel, dass ein Mensch, welcher seines jugendlichen Alters halber (unter 24, respective 21 Jahren) noch nicht dispositionsfähig ist, wegen einer verbrecherischen Handlung zur Verantwortung gezogen werden kann; umgekehrt kann ein Mensch physisch grossjährig und dispositionsfähig sein und dessenungeachtet während der Vollbringung einer gesetzwidrigen Handlung in einem Zustande sich befinden, welcher seine freie Willensbestimmung ausschliesst. Da schon die Gesetze für die Dispositions- und Zurechnungsfähigkeit verschiedene Altersgrenzen festsetzen, glaubte CASPER zwischen diesen beiden Fähigkeiten eine Parallele ziehen und letzterer eine grössere Dignität zuerkennen zu müssen und demgemäss in der Praxis mitunter interdicirte Personen für zurechnungsfähig erklären zu können. Gegen diese Gepflogenheit machte zuerst LIMAN geltend, dass CASPER dafür den Beweis schuldig geblieben ist, dass jene Individuen mit Recht interdicirt worden sind, während von anderer Seite (Archiv f. Psych. II, 251) gegen CASPER direct der Vorwurf erhoben wurde, dass er dieselben mit Unrecht für zurechnungsfähig erklärte. KRAFFT-EBING nennt die Anschauung, dass Jemand, der wegen Geistesschwäche entmündigt ist, wegen einer strafbaren Handlung criminell zur Verantwortung gezogen werden kann, juristisch correct, hält aber mit Recht dafür, dass in praxi bei einem wegen Geisteskrankheit oder Geistesschwäche Entmündigten eine Bestrafung nicht zulässig sein dürfte und betrachtet die diesbezügliche Anschauung CASPER'S als heutzutage weder mit der Wissenschaft, noch der Gesetzgebung im Einklange stehend. Endlich erklärt LIMAN (Handb. d. gerichtl. Med. I, pag. 415) diese Frage für eine abstracte Controverse, deren Beantwortung dem concreten Falle überlassen werden muss. Hiermit ist die ganze Frage in das entsprechende Geleise gebracht, da es klar ist, dass der ärztliche Sachverständige vor Gericht nicht Thesen zu erörtern braucht, sondern einen speciellen Fall aufzuklären hat. Nichtsdestoweniger wäre es doch erwünscht, wenn Civil- und Strafgericht Hand in Hand gingen, um unliebsamen Missverständnissen vorzubeugen. So hatten wir den Geisteszustand eines psychisch degenerirten Menschen zu begutachten, welcher zu wiederholtenmalen in in- und ausländischen Irrenanstalten angehalten und als gebessert entlassen wurde, darauf aber wegen verschiedener gesetzwidriger Handlungen mit Gerichts- und Polizeibehörden in Conflict kam; wir erklärten ihn für geistesschwach, worauf die strafgerichtliche Untersuchung eingestellt wurde. Kurze Zeit darauf ging der Mann in derselben Stadt, in welcher er für zurechnungsunfähig erklärt worden war, ein Ehebündniss ein, ohne von Seiten des Civilgerichtes auf ein Hinderniss zu stossen, kam bald wieder mit der Polizeibehörde und dann mit dem Strafgerichte in Conflict u. s. w. Wenn nun kaum anzunehmen ist, dass ein Interdicirter für zurechnungsfähig erklärt werden könnte, so sollte umgekehrt ein wegen Geisteskrankheit oder Geistesschwäche für zurechnungsfähig anerkannter Mensch nicht ohneweiters für dispositionsfähig gelten. Insofern hätte also die Erörterung des Verhältnisses der Dispositions- und Zurechnungsfähigkeit zu einander noch eine praktische Bedeutung.

Literatur: LIMAN, Prakt. Handb. d. gerichtl. Med. I, und Zweifelhafte Geisteszustände vor Gericht. Berlin 1869. — KRAFFT-EBING, Die zweifelhaften Geisteszustände vor dem Civilrichter. Erlangen 1873. — MENDEL, Das Verfahren in Entmündigungssachen nach dem Entwurfe einer deutschen Civilprocessordnung (Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. XVIII, pag. 304—317).

L. Halban.

Dissectionsbrillen, s. Brillen, IV, pag. 12.

Dissentis, Canton Graubünden, 1150 Meter über Meer, mit Curanstalt (D. Hof), erdigem Eisenwasser mit wenig CO_2.

Literatur: Condrau 1876.

(B. M. L.) J. Beissel.

Dissimilation (dis-similis = unähnlich) oder Dissimilirung soll den Gegensatz von Assimilation bezeichnen, also denjenigen Stoffwechselvorgang, durch welchen Bestandtheile des lebenden Körpers verändert oder zersetzt und dadurch den für diesen charakteristischen Bestandtheilen unähnlich werden. Somit decken sich im Allgemeinen die Dissimilirungsvorgänge mit den cataplastischen Umwandlungen oder der sogenannten regressiven Metamorphose, dem rückschreitenden »Metabolismus«. Sie sind durch das Ueberwiegen von Spaltungen, chemischen Zersetzungen, durch das Zerfallen verwickelter chemischer Verbindungen in weniger verwickelte von den Assimilationsvorgängen, den anaplastischen (s. d.), unterschieden, bei welchen Synthesen, d. h. die chemische Vereinigung einfacher Verbindungen zu verwickelten, neben der Aufnahme verdauter Nahrung, eine Hauptrolle spielt. So namentlich bei der Blutbildung, während z. B. die Muskelthätigkeit mit sehr intensiven Dissimilationsprocessen verbunden ist. *W. Preyer.*

Dissociation (dis = auseinander, sociatio = Vereinigung) ist ein von H. Sainte-Claire Deville im Jahre 1857 in die Chemie eingeführter Ausdruck, welcher jedoch von ihm nicht immer in ganz demselben Sinne gebraucht wurde. Er ist Anfangs mit »Décomposition spontanée«, später mit »Thermolyse« (F. Mohr) bezeichnet worden, ohne dass bis jetzt eine für alle Fälle genügende Erklärung hätte gegeben werden können. Für die Chemiker ist ein charakteristisches Merkmal aller als Dissociationsvorgänge betrachteter Spaltungen die erhöhte Temperatur der zerfallenden Substanz und das Fehlen chemischer Affinitätswirkungen. Für die Dissociationsvorgänge im lebenden Organismus dagegen gilt in der Physiologie als Kriterium vor Allem die Umkehrbarkeit, d. h. die Möglichkeit, nach der Spaltung die Spaltungsproducte zu der früheren Verbindung direct wieder zu vereinigen. Das beste Beispiel dafür liefert das Sauerstoffhämoglobin, welches durch die Einathmung des atmosphärischen Sauerstoffs in den Lungencapillaren entsteht (O_2 + Hb = O_2-Hb, Association) und in den Körpercapillaren zerfällt (O_2-Hb = Hb + O_2, Dissociation), indem die eigenthümliche Vergesellschaftung (Schönbein) des Sauerstoffs und rothen Blutfarbstoffs nur so lange bestehen kann, als in der nächsten Umgebung eine gewisse messbare Sauerstoffspannung herrscht. In den Geweben fehlt es aber an Sauerstoff, daher daselbst, wie im Vacuum, die Dissociation eintritt. Diese für das Verständniss der inneren Athmung wichtige Thatsache haben zuerst Referent [1]), J. W. Müller [2]) und Donders [3]) bestimmt nachgewiesen. Letzterer fand, dass auch Kohlenoxydhämoglobin durch Sauerstoff dissociirt werden kann (CO + O_2-Hb = CO-Hb + O_2 und O_2 + CO-Hb = CO + O_2-Hb). Dieser Process beruht jedenfalls auf einer Massenwirkung bei sehr grosser Oberfläche. Die Dissociationsbedingungen im lebenden Organismus sind übrigens noch wenig untersucht. [4])

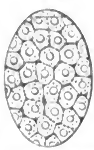
Literatur: [1]) Preyer, Die Blutkrystalle. Jena 1871, pag. 224 fg. Vergl. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1866, Nr. 21. — [2]) Jacob Worm-Müller, Ueber die Spannung des Sauerstoffes der Blutscheiben. Sitzungsber. der kön. sächs. Gesellsch. der Wissensch. vom 12. Dec. 1870. (Erschien 1871.) — [3]) Donders, Der Chemismus der Athmung ein Dissociationsprocess. Pflüger's Archiv. 1872, V, pag. 24. (Holländisch 1871.) — [4]) Albert Schmidt. Die Dissociation des Sauerstoffhämoglobins im lebenden Osganismus. In der Samml. physiol. Abhandl. von W. Preyer. Jena 1876, I. pag. 127—170, und Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1874, pag. 725. *W. Preyer.*

Distichiasis. Sprossen in dem intermarginalen Saume der Lider eine oder mehrere Reihen von Wimpern hervor, so nennt man diesen Zustand Distichiasis. Sind die Wimpern gegen den Bulbus gerichtet, werden sie zu allen Consequenzen falsch gestellter Cilien führen. Der Zustand ist angeboren, selten, und wenn nothwendig, nur auf operativem Wege zu entfernen.

Eine erworbene Distichiasis durch narbige Processe an den Lidrändern, meist in Folge von Trachom und Blepharitis, kommt zwar zuweilen vor, doch handelt es sich hier um die falsche Stellung früher normal gestellter Wimpern, um eine Trichiasis, und es ist ganz überflüssig, solche Formen von der Trichiasis zu trennen. Siehe den Artikel **Trichiasis**. *Reuss.*

Distoma L. s. **Distomum** Rud. Die Arten des Genus Distomum (Fam. Distomeae, Ordg. Trematodes, Saugwürmer, Cl. Platodes, Plattwürmer) sind endoparasitisch lebende Würmer von meist blattförmiger Leibesgestalt, im Besitze zweier Saugnäpfe, eines gegabelten und afterlosen Verdauungscanales, eines excretorischen Apparates, eines aus centralen und peripherischen Theilen bestehenden Nervensystems, eierlegend und der Mehrzahl nach hermaphroditisch veranlagt. Als Würmer von parenchymatösem Körperbau besitzen sie eine Mittelschicht, welche die Eingeweide trägt und eine Rindenschicht oder den Hautmuskelschlauch. Ihre Entwicklung ist complicirt. Das Stadium der Embryonalbildung legen sie noch innerhalb der Ei- oder Embryonalschale und des Organismus zurück, welcher sie geschlechtlich gezeugt hat (Geschlechtsthier), die folgenden Stadien in verschiedenen Artwirthen und auf dem Wege des mit Metamorphose verbundenen Generationswechsels. Die Einzelvorgänge sind folgende: Der von dem Geschlechtsthiere ausgestossene, beschalte, hier mit einem Wimperkleide versehene, dort desselben noch entbehrende Embryo — das legereife Ei — gelangt mit den Auswurfsstoffen (Koth, Harn) des Distomenträgers an feuchte Orte oder in's Wasser. Nach Verlauf einiger Zeit wirft derselbe die Schale ab und ist frei. Nun ergreift ihn der Wandertrieb und beginnt auch die Suche nach dem geeigneten Wirth (erster provisorischer Wirth). Meist begegnet ihm solcher in einem Thiere des Molluskenkreises einer Schnecke. Ihrer habhaft geworden und in sie eingedrungen, verliert er das Flimmerkleid und gestaltet sich zu einem Körper um, von wurmartigem Aussehen. Dieser Körper, weil er die Amme ist, welche auf dem Wege ungeschlechtlicher Fortpflanzung und aus Keimkörnern erst die Distomenbrut, die sogenannte Cercariengeneration, aufzieht, führt die Bezeichnung Keimschlauch und erscheint, wenn mit Mund und Darmanlage versehen, im Bilde der Redie, anderenfalls im Bilde der Sporocyste. Die von ihm aufgeammten Cercarien aber sind Larvenformen. Zwar besitzen sie, wie das Geschlechtsthier, zwei Saugnäpfe, den Verdauungsapparat, den excretorischen Apparat und wahrscheinlich auch das Nervensystem, indessen sind sie nicht blos geschlechtslos, sondern auch mit provisorischen, nur auf das Larvenleben berechneten Ein-

Fig. 15.



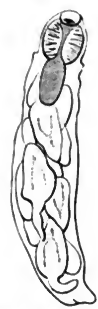
Ei (beschalter Embryo) von Distomum hepaticum, den vorderen Windungen des Uterus entnommen.

Fig. 16.



Freier Embryo von Distomum hepaticum. Der Embryo mit Wimperkleid und x-förmigem Augenfleck versehen. Nach LEUCKART.

Fig. 17.



Keimschlauch (Amme) von Cercaria neglecta (Redienform). Der Ammenkörper mit Mund, Schlundkopf und kurzem Darm versehen. Nach DE FILIPPI.

Fig. 18.



Keimschlauch (Amme, Cercarienmutter) der Cercaria microcotyla (Sporocystenform). Nach DE FILIPPI.

richtungen versehen, nämlich mit einem Ruderschwanze, oft auch mit einem Augenfleck und einem Kopfstachel. In dieser Ausstattung durchbrechen sie die Leibeswand der Amme, in weiterer Folge auch das Integument des die Amme tragenden Wirthes und bewegen sich, bald langsam kriechend, bald den Ruderschwanz gebrauchend und dann lebhaft schwimmend, im Wasser umher: — so die frei lebende, die sogenannte geschwänzte Cercarie oder die Distomenlarve. Früher oder später jedoch sucht sich dieselbe in einem Wohnthiere (zweiter provisorischer Wirth) ansässig zu machen, indem sie unter Beihilfe der Larvenorgane (des Ruderschwanzes und des Kopfstachels) in dessen Leibessubstanz eindringt. Für die eine Artcercarie ist dieses Wohnthier ein Mollusk, eine Schnecke, für die andere ist es ein Wurm, wieder für eine andere ein Thier des Arthropodenkreises, als ein Kruster, eine Insectenlarve, noch für eine andere ein Wirbelthier und Kaltblüter, zur Classe der Fische zählend oder zur Ordnung der Batrachier u. s. w. In demjenigen ansässig geworden, welches für die Artcercarie das gerade in Frage kommende ist, geht dieselbe der Larveneinrichtungen verlustig. Hingegen erhält sie jetzt eine häutige Umkapselung und ist nach der durch Ablegen ihrer Larvenorgane geschehenen Umgestaltung und encystirt als sogenannte encystirte Cercarie zur geschlechtslosen Jugendform des Distomum geworden. Innerhalb ihres bisherigen Wohnthieres gelangt indess die encystirte Cercarie zu geschlechtlicher Entwicklung nicht. Vielmehr erfolgt die letztere immer erst nach einem Wechsel des Wirthes, nämlich erst dann, wenn mit dem Fleische des bisherigen Wohnthieres die Jugendform in den Magen eines Wirthes (definitiver Wirth und passive Wanderung) getragen wurde, der ihre geschlechtliche Veranlagung zu fördern der geeignete ist. Durch die Einwirkung des Magensaftes hier der Kapsel beraubt und frei geworden, sucht sie das Organ auf, in welchem sie den bleibenden Aufenthalt nimmt (Darm, Gallenwege — bei den Cloakenthieren, als Batrachiern, Ophidiern, auch Harnblase und Harnleiter) und bringt daselbst die ei- und samenbildenden Organe zur Aussonderung.

Fig. 19.



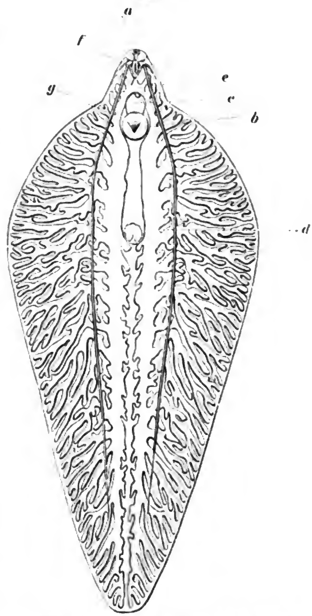
Freie Cercaria echinata mit zwei Saugnäpfen, einem gegabelten Darm, dem excretorischen Apparate und einem Ruderschwanze.
Nach DE LA VALETTE ST. GEORGE.

Aus dem Vorstehenden erhellt, dass für den Entwicklungsgang des Distomum zwei (bei manchen Arten mehrere) provisorische und ein definitiver Wirth in Frage kommen und dass die Uebertragung von dem einen in den anderen Wirth theils durch active, zum anderen Theil durch passive Wanderung geschieht — und ferner, dass den einander folgenden Entwicklungsphasen parallel laufend eben so viele Formzustände zu unterscheiden sind, nämlich: 1. Der aus dem befruchteten Distomenei hervorgegangene, also geschlechtlich erzeugte Embryo; 2. die im ersten provisorischen Wirthe lebende Amme: Keimschlauch und hier Redie, dort Sporocyste; 3. die von der Amme (Cercarienmutter) ungeschlechtlich und aus Keimkörnern gezeugten Distomenlarven: geschwänzte oder frei lebende Cercarien, Cercariengeneration; 4. die in dem zweiten provisorischen Wirthe ansässig gewordene Distomenlarve oder geschlechtslose Jugendform: encystirte Cercarie; 5. das in dem definitiven Wirthe lebende Geschlechtsthier.

Zu den Distomen, welche durch ihren Parasitismus im Menschen, zum Theil auch in den Hausthieren, ein hervorragendes Interesse beanspruchen, zählen: D. hepaticum, D. lanceolatum, D. crassum, D. ophthalmobium, D. haematobium, D. heterophyes.

Distomum hepaticum Rud. Leberegel. Sein gewöhnlicher Aufenthaltsort ist der Galle leitende Apparat. Selten beim Menschen, häufig bei den Wiederkäuern, insbesondere bei Schafen, welche sogenannte saure Wiesen abgeweidet haben. Seine Anwesenheit erzeugt bei den letzteren die Leberfäule. Der Körper, abgeplattet, breit und blattförmig gestaltet, lässt einen vorderen Abschnitt (Kopfzapfen) und einen hinteren Abschnitt (Hinterkörper) unterscheiden; ersterer springt rüsselartig vor und ist 2—4 Mm. lang; die Länge des letzteren beträgt 15—33 Mm. Von den Saugnäpfen ist der vordere an der Spitze des Kopfzapfens befindlich, er enthält in seiner Tiefe die Mundöffnung (Mundsaugnapf); der hintere kennzeichnet die Bauchfläche des Thierleibes (Bauchsaugnapf) und ist an dem Anfange des Hinterkörpers gelegen. Dicht vor dem Bauchsaugnapfe wird durch den Cirrhusbeutel ein leichter, hügelartiger Vorsprung erzeugt, der an seinem vorderen Umfange eine querovale Oeffnung besitzt. Dieselbe, den Genitalporus darstellend, führt in einen kurzen, gewundenen Schlauch, welcher, da er die Enden des männlichen und weiblichen Leitungsrohres aufnimmt, Geschlechtscloake oder Genitalsinus ist. Die Oeffnung des excretorischen Apparates, Excretionsporus, fällt mit dem hinteren Leibespole zusammen. Die Randzone des Hinterkörpers wird von den Seitenfeldern eingenommen; sie besitzen ein grobkörniges Aussehen und enthalten die Dotterstöcke. Das zwischen den Seitenfeldern gelegene Mittelfeld enthält in seinem vorderen, dicht hinter dem Bauchsaugnapfe gelegenen Abschnitte die eireichen Windungen des Uterus und den Keimstock, in seinem hinteren Abschnitte, Hodenfeld, die Samen bildenden Organe. Auf der Grenze zwischen vorderem und hinterem Abschnitte des Mittelfeldes ist der Schalendrüsenhaufe gelegen.

Fig. 20.



Distomum hepaticum von der Bauchfläche gesehen
(Verdaunngsapparat und Nervensystem).

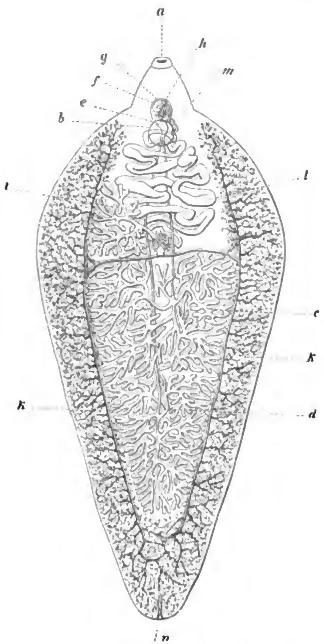
a Mundsaugnapf.
b Bauchsaugnapf.
c Cirrhusbeutel, an seinem vorderen Umfange der Porus genitalis.
d Der Schalendrüsenhaufen, an seinem hinteren Umfange das Dotterreservoir.
e Anfang des Magendarms, vor demselben der Schlürfapparat.
f Centraltheile des Nervensystems.
g Seitennerv.

Die Rindenschicht oder der Hautmuskelschlauch setzt sich aus vier differenten Substanzlagen zusammen. Die äusserste ist eine derbe, mit Porencanälen versehene Cuticula und enthält zahlreiche, in dichte Querreihen geordnete Schuppenstachel; sie setzt sich durch den Genitalporus in die Geschlechtscloake fort. Ihr folgt als Matrix eine einfache Zellenlage. Dieser schliesst sich die Hautmuskellage an. Dieselbe zählt drei Schichten

verschiedenen Faserverlaufes: eine äussere oder Ringfaserschicht, eine mittlere oder Longitudinalfaserschicht und eine innere aus diagonal verlaufenden Strängen bestehende; die Stränge umgrenzen rautenförmige Lücken, sind übrigens auf die vordere Körperhälfte beschränkt. Der Muskellage folgt endlich eine vielfach zerklüftete innere Zellenlage.

Die Mittelschicht stellt eine Parenchymmasse dar, welcher der Verdauungsapparat, der excretorische Apparat, die beiderlei Geschlechtsorgane und die Centraltheile des Nervensystems eingebettet sind; ihre Gewebe sind grosszellige Bindesubstanz und die sogenannten Parenchymmuskel, d. h. Faserstränge, welche, in grosser Anzahl vorhanden, den Thierleib in dorso-ventraler Richtung durchsetzen.

Fig. 21.



Distomum hepaticum von der Bauchfläche gesehen
(Geschlechtsorgane).

a Mundsaugnapf.
b Bauchsaugnapf.
c Vorderer Hode.
d Hinterer Hode.
e Samenblase.
f Genitalsinus.
g Cirrhusbeutel.
h Porus genitalis.
i Keimstock.
kk Dotterstöcke.
l Uterus.
m Endstück des weiblichen Leitungsrohres.
n Porus excretorius.

Der Verdauungsapparat beginnt mit einer im Grunde des vorderen Saugnapfes gelegenen Mundöffnung und endet afterlos. Er gliedert sich in einen Mund- und einen Magendarm. Der erstere ist nur von geringer Länge und besteht zunächst der Mundöffnung aus einem vorhofartigen Raum, Vorhof, und einem dem letzteren sich anschliessenden, starken, musculösen und meist spindelförmigen Pharynx. Beide sind zu einem Schlürfapparate vereinigt, der durch Mm. protractores und retractores pharyngis vor- und rückwärts bewegt werden kann und bei Aufnahme von Nahrung wie eine Saugspritze wirkt. Der andere Abschnitt, der Magendarm, spaltet sich gleich nach seinem Anfange und noch vor der Genitalöffnung in zwei Darmschenkel, welche einander parallel und der Medianlinie nahe zum hinteren Leibespol hinablaufen. Jeder der Darmschenkel sendet gegen den Rand des Körpers etwa 16—17 Seitenzweige, von denen die dem Hinterkörper angehörigen vielfach ramificirt sind. Die Ausbreitung der verdauenden und resorbirenden Fläche wird dadurch eine sehr umfangreiche. Die geweblichen Bestandtheile des Magendarmes sind eine zarte, structurlose und gestaltgebende Membran und das Darmepithel. Die Zellen des letzteren erscheinen an ihrem freien Ende offen und gestatten, dass nach geschehener Nahrungsaufnahme das Protoplasma in pseudopodienartigen Fäden hervortritt. Der

excretorische Apparat wird durch ein Röhrenwerk vertreten, das netzförmig in dem Gesammtkörper sich ausbreitet, sowohl der Mittel- als der Rindenschicht angehört und seine feinen Wurzeln in allen Lücken und Spalten der Gewebe hat. Die aus den Röhrennetzen hervorgehenden Canäle stärkeren Calibers führen einem unpaaren Längsstamme zu. Derselbe ist dicht unter dem dorsalen Theile des Hautmuskelschlauches und zwischen den beiden Darmschenkeln gelegen, beginnt hinter dem Schalendrüsenhaufen und mündet, gleichsam den Ausführungsgang des Apparates bildend, am hinteren Leibespol.

Entsprechend der hermaphroditischen Veranlagung sind männliche und weibliche Zeugungsorgane zu berücksichtigen. Von diesen gliedern sich die männlichen in Samen bereitende Theile oder Hoden und Samen leitende. Die ersteren sind in der Zweizahl vorhanden und müssen ihrer Lage nach als vorderer und hinterer bezeichnet werden. Sie haben unterhalb der Darmschenkel und deren Verästelungen ihre Lage und füllen das Hodenfeld ganz aus. Ihrer Gestaltung nach zählen sie den zusammengesetzt schlauchförmigen Drüsen zu. Die leitenden Theile setzen sich aus den Ductus deferentes, einer Samenblase und einem Ductus ejaculatorius zusammen. Die ersteren sind zwei lange, dünne und gestreckt verlaufende Röhren, welche, zwischen den Windungen des Uterus hindurchtretend, ihren Weg zum oberen Umfang des Cirrhusbeutels nehmen, hier denselben durchbohren und sich zu einem Samenreservoir oder einer Samenblase vereinigen. Aus der letzteren geht der enge, mehrfach gewundene Duct. ejaculatorius hervor; er nimmt während seines Verlaufes die zahlreichen feinen Ausführungsgänge der einzelligen Anhangsdrüsen des Leitungsrohres auf und mündet in das blinde Ende des Genitalsinus. Samenblase, Duct. ejaculatorius, Anhangsdrüsen und der weitaus grösste Theil des Genitalsinus sind von einem Hohlmuskel, dem sogenannten Cirrhusbeutel, eingeschlossen, der diese Organe und deren Inhalt zeitweilig unter höheren Druck zu stellen vermag.

Aehnlich den männlichen, gliedern sich die weiblichen Zeugungsorgane in eibildende und eileitende Theile. Die eibildenden sondern sich weiter in einen Keimstock und in Dotterstöcke. Von diesen ist der Keimstock ein wenig umfangreiches Organ, in der vorderen Abschnitte des Mittelfeldes und unmittelbar vor dem Hodenfelde gelegen, der rechtsseitigen Körperhälfte angehörend. Seine Gestaltung ist mit der eines Hirschgeweihes verglichen worden. Der Ausführungsgang, Keimgang, senkt sich in den Schalendrüsenhaufen ein. Den Inhalt des Organes bilden die primitiven Eizellen, Primordialeier. — Die Dotterstöcke, paarig vorhanden, sind von sehr grossem Umfange; ihre secernirenden Abschnitte füllen die Seitenfelder des Hinterkörpers aus und produciren den Nahrungs- oder Nebendotter. Die zahlreichen Ausführungsgänge der Drüsenläppchen werden jederseits von einem longitudinalen Dottercanale gesammelt. Beide longitudinalen Dottercanäle gehen an der vorderen Grenze des Hodenfeldes in die transversalen Dottercanäle über. Letztere vereinigen sich an dem hinteren Umfange des Schalendrüsenhaufens zu einem schon makroskopisch wahrnehmbaren Dotterreservoir. Der Ausführungsgang desselben, Dottergang, senkt sich in den Schalendrüsenhaufen, giebt jedoch, bevor er sich mit dem Keimgang vereinigt, ein sehr feines Canälchen, den Laurer-Stieda'schen Gang, ab, welcher nach ganz kurzem Verlaufe auf der Dorsalfläche des Körpers mündet und der Ueberproduction von Nahrungsdotter Abfluss verschafft. Aus der Vereinigung von Keim- und Dottergang geht das weibliche Leitungsrohr hervor. Dasselbe, weil nach rechts und links hin mehrfach in Schlingen gelegt, nimmt doch nur einen kleinen Raum ein. Die Anfangswindungen liegen noch innerhalb des Schalendrüsenhaufens, d. h. der einzelligen, die Schalensubstanz absondernden Organe und nehmen deren zahlreiche feine Ausführungs-

gänge auf. Die nächstfolgenden, ausserhalb des Schalendrüsenhaufens gelegenen Schlingen sind als die ootypoiden zu bezeichnen, weil in ihnen das befruchtete Primitivei (Keimstockszelle) zum embryonalen Zellhaufen (Morulaform) sich umgestaltet und in dieser Umgestaltung mit Nahrungsdotter belegt, von dem Secrete der Eischalendrüsen umschmolzen wird. Die dann folgenden und weiteren, mit beschalten Embryonen (Uteruseiern, legereifen Eiern) gefüllten Schlingen bilden den sogenannten Uterus. Das Endstück des Leitungsrohres endlich, zwischen Bauchsaugnapf- und Cirrhusbeutel gelegen, mündet mittelst weiblicher Geschlechtsöffnung in das offene Ende des Genitalsinus und ist auf dem Hintergrunde des Genitalporus sichtbar. — Das legereife Uterusei hat eine Länge von 0,14—0,15 Mm. und ist an seinem hinteren Pole mit einem Deckel versehen. — Durch Verschluss des Genitalporus wird die continuirliche Leitung von den samenbildenden zu den eibildenden Organen bewerkstelligt und die Befruchtung der Primordialeier vermittelt.

Das Nervensystem bringt die Centralorgane in Form eines Schlundringes zur Aussonderung. Derselbe besitzt drei durch Commissuren mit einander verbundene Ganglien, zwei obere und ein kleines und zellreiches unteres. Von dem letzteren gehen feine Fädchen nach hinten zum Magendarm, von den beiden oberen Nervenstränge nach vorn und nach hinten, unter den letzteren der lange, starke Seitennerv, welcher bis an die hintere Grenze des Hodenfeldes zu verfolgen ist.

Die Entwicklung des Leberegels betreffend, so ist dessen wahrer Zwischenträger in Limnaeus minutus durch R. LEUCKART entdeckt worden. Die Ammenform (Keimschlauch) der Parasiten erscheint in dem Bilde einer Redie, deren Körperwand ein reich verästeltes Gefässnetz durchzieht und die in dem Umkreise des Pharynx zahlreiche, einzellige, auf dem saugnapfartig sich ausbreitenden Lippenwulste mündende Drüsen besitzt. Die in der Redie gebildete Carcarienbrut entbehrt eines Stachelkleides, nicht so des Ruderschwanzes.

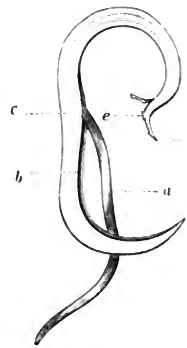
Dist. lanceolatum, MEHLIS. Lebt wie D. hepat., und öfter mit ihm gemeinschaftlich, in den Gallenwegen der Wiederkäuer, ist aber auch beim Menschen gefunden worden. — Körper lanzettförmig gestaltet, dünn und etwa 8—10 Mm. lang. Der vordere Leibespol mehr zugespitzt als der hintere. Der Bauchsaugnapf am hinteren Ende des ersten Fünftels der Körperlänge gelegen. Der Mundsaugnapf wird von dem vorderen Leibesende schirmförmig überragt, so dass er gleichfalls eine ventrale Stellung besitzt. Leibesoberfläche ohne Stachelkleid. Die beiden Darmschenkel unverzweigt. Die Hoden gelappt, dicht hinter dem Bauchsaugnapfe und vor dem Keimstocke gelegen. Dotterstöcke nehmen nur den mittleren Theil des Seitenrandes ein. Der Uterus stark entwickelt, in vielfache Windungen gelegt, welche vornehmlich in der hinteren Leibeshälfte angehäuft sind. — Das legereife Ei hat eine Länge von 0,04—0,045 Mm. Der dem Ei entschlüpfte Embryo ist nach den Angaben LEUCKART's birnförmig gestaltet, auf seiner vorderen Leibeshälfte mit Wimperhaaren besetzt, auf dem vorspringenden Scheitel mit einem stilettförmigen Stachel versehen. Die weiteren Entwicklungsformen und deren Träger unbekannt.

Dist. crassum, BUSK. Der Körper ist blattförmig gestaltet, ziemlich dick, vorn etwas zugespitzt, hinten stumpf abgerundet. Seine Länge wird auf 4—6 Cm., seine Breite auf 1,7—2 Cm. angegeben. Die beiden Saugnäpfe gehören dem vorderen, schmäleren Leibestheile an und sind 3 Mm. von einander entfernt. Die Leibesoberfläche ermangelt des Stachelkleides und ist glatt. Dicht vor dem Bauchsaugnapfe ist der Genitalporus befindlich. Die beiden Darmschenkel sind lang, einfach und ohne Seitenzweige. Die Dotterstöcke zu den Seiten der Darmschenkel gelegen. Die Uteruswindungen

gehören der vorderen Körperhälfte an. Angeblich nur ein Hode vorhanden. — Der Schmarotzer wurde von Busk in dem Duodenum eines auf einem Themse-Hospitalschiffe verstorbenen Laskaren in 14 Exemplaren gefunden. Auch von Cobbold sind zwei Fälle beobachtet worden. Sie betrafen einen Missionär und dessen Frau, welche eine Anzahl Jahre in China gelebt und von dort die Parasiten eingeschleppt hatten.

Dist. heterophyes. v. Siebold. Der röthlich gefärbte, 1—1,5 Mm. lange und 0,7 Mm. breite Dünndarmparasit wurde in Egypten von Bilharz zu zwei verschiedenen Malen und in sehr grossen Mengen beobachtet. Nach Leuckart, welcher Gelegenheit hatte, den Schmarotzer näher zu untersuchen, ist der Körper länglich oval, in der vorderen Hälfte mehr zugespitzt, nach hinten gerundet, seine Bauchfläche abgeplattet, Rückenfläche flach gewölbt. Die vordere Hälfte des Leibes dicht bestachelt. Der Mundsaugnapf hat eine etwas bauchständige Lage; der hintere Saugnapf, in der Mitte der Bauchfläche gelegen, ist erheblich grösser als der erstere. Die Gabelung des Darmes erfolgt dicht vor dem Bauchsaugnapfe, ist also ziemlich weit nach hinten gelegen. Die Darmschenkel einfach und ohne Abzweigungen. Der Genitalporus hinter dem Bauchsaugnapfe. Die Hoden, rundlich gestaltet, liegen in gleicher Flucht nebeneinander und nahe dem hinteren Körperrande. Die Dotterstöcke, von geringer Grösse, haben eine seitliche Lage. Den Raum zwischen Bauchsaugnapf und Hoden füllen der Keimstock und der Uterus aus. Die einzelnen Entwicklungsstadien und deren Träger bis jetzt nicht gekannt.

Fig. 22.



Distomum haematobium.
Das Weibchen *a* im Canalis gynaecophorus *b* des Männchens *c*. — *d* Mundsaugnapf, *e* Bauchsaugnapf des Männchens.
Nach Leuckart.

Dist. haematobium, Bilharz. Bei diesem Parasiten sind die Geschlechter auf verschiedene Individuen vertheilt. Beide langgestreckt, schlank und von milchweisser Farbe. Die Saugnäpfe ziemlich von gleicher Grösse, dem verjüngten vorderen Leibestheile angehörig und einander nahestehend. Bei beiden Geschlechtern liegt die Genitalöffnung dicht hinter dem Bauchsaugnapfe. — Das Männchen, kürzer als das Weibchen, misst 12—14 Mm. und besitzt starke Saugnäpfe. Der die letzteren tragende Leibestheil erscheint abgeplattet, der Hinterkörper dagegen, weil seine Seitenränder ventralwärts stark eingerollt sind, um zur Aufnahme des Weibchens eine Rinne oder eine unvollständig geschlossene Röhre, Canalis gynaecophorus, zu bilden, hat ein cylindrisches Aussehen. Die Hoden sind dicht gedrängte Bläschen, welche zwischen den vorderen Abschnitten der Darmschenkel liegen; sie münden mittelst eines einfachen Samenleiters aus. — Das Weibchen misst 14—19 Mm. und besitzt einen schlanken, fast cylindrischen Leib. — Der Embryo hat einen länglich walzenförmigen Körper, der sich nach vorn rüsselartig zuspitzt; seine Oberfläche trägt ein dichtes Flimmerkleid; die weitere Entwicklung desselben ist nicht gekannt. — Nach den Mittheilungen von Bilharz ist der Schmarotzer in der einheimischen Bevölkerung Egyptens sehr verbreitet. Er bewohnt die Pfortader, deren Wurzeln und Aeste, sowie die Harnblasen und Mastdarmgeflechte, bewirkt in den Gefässen mancherlei Störungen und Veränderungen in der Schleimhaut der Harnwege und des Darmcanals.

Dist. ophthalmobium, DIESING. Dieser Parasit ist einmal in vier Exemplaren zwischen der Linsenkapsel und der Linse eines mit Cataracta lenticularis geborenen und nach 9 Monaten an Atrophie gestorbenen Kindes gefunden worden (GESCHEID). Seine Länge wird auf $^1/_4$—$^1/_2$''' angegeben. Ausgestreckt ist er lanzettförmig gestaltet. Darm gegabelt. Von etwaiger Geschlechtsreife des Parasiten sagen die Mittheilungen (GESCHEID, v. AMMON) nichts. Unaufgeklärt ist es, welcher Species der Schmarotzer angehört, ebenso wie er in das Auge gelangt ist. Im Fischauge werden bekanntlich Trematoden des Oefteren gefunden. *Sommer.*

Distorsion (distorsio), Verstauchung, unvollkommene und vorübergehende Verschiebung der Gelenkenden, s. Gelenkverletzung.

Distraction (von distrahere), das Auseinanderziehen, speciell der Gelenkenden (Distraction der Gelenke); vergl. Extension.

Ditain = Echitamin, s. Echites.

Dito. Cortex Dito, die Rinde eines in Indien und den Molukken weitverbreiteten Baumes, Alstonia scholaris; von bitterem Geschmacke, in Indien besonders als Tonicum bei Diarrhoe, Dysenterie und verwandten Zuständen hoch geschätzt. Das anfangs als Ditoin bezeichnete und für ein Alkaloid erklärte wirksame Princip der Rinde scheint noch zusammengesetzter Natur zu sein und einen bei Thieren curareähnlich wirkenden Bestandtheil (Ditamin) zu enthalten. — Eine andere, in Australien einheimische Art, Alstonia constricta, liefert eine dicke, aussen aschgraue, innen hellgelbe Rinde, die sich bei Malaria-Affectionen nützlich gezeigt hat.

Djuddam, Djudzam, s. Lepra.

Diuretica, harntreibende Mittel. Eine Vermehrung der Harnabsonderung kann, abgesehen von dem durch gesteigerte Wasseraufnahme bewirkten Effect, auf verschiedenem Wege hervorgebracht werden. Erstens durch Vermehrung der Blutmenge, die durch die Niere fliesst (und vielleicht auch des Blutdrucks). Von Mitteln kommen hier wesentlich in Betracht Digitalis, Squilla, und vielleicht Coffein. Zweitens durch Veränderung der Beschaffenheit des Blutes, d. h. dadurch, dass man Substanzen einführt, welche durch die Niere wieder ausgeschieden werden, und bei dieser Ausscheidung Wasser mitnehmen. Es sind dies die sogenannten harnfähigen Stoffe. Therapeutisch kommen in Betracht vor Allem die Salze, Chlornatrium, Natron nitricum, und namentlich Kali aceticum, Cremor tartari, sowie die kohlensauren Salze. Endlich hat man auch die Quecksilberverbindungen zu diesem Zweck gebraucht. Drittens durch Reizung der secernirenden Nierenepithelien. Von den Substanzen, welche diese Wirkung haben, ist zur Zeit nur eine genauer untersucht: das Diuretin (s. dieses).

In welche der genannten Gruppen die diuretischen Thees (Baccae Juniperi, Radix Ononidis, Rad. Levistici) gehören, ist fraglich.

Literatur: HEIDENHAIN, Physiologie der Absonderungsvorgänge. HERMANN's Handb. d. Physiol. V, pag. 314 ff. *Geppert.*

Diuretin, Theobromino-Natrium cum Natrio salicylico, $C_7 H_7 N_4 O_2 Na + C_6 H_4 OH . COO Na$, wurde von GRAM 1887 als ein kräftiges Diureticum empfohlen. Das Theobromin, nach seiner chemischen Constitution Dimethylxanthin gehört nach W. v. SCHRÖDER zu jenen Körpern, welche durch Erregung der Nierenepithelien die secretorische Thätigkeit der Nieren steigern. Dabei fehlt dem Theobromin die die vasomotorischen Centren erregende Wirkung des Coffeïns, welche ihrerseits auch in den Nierenarterien gefässverengend wirken kann. Die Vortheile, welche das Theobromin gegenüber dem Coffeïn als Diureticum darbietet, konnten wegen der Schwerlöslichkeit des ersteren nicht ausgenützt werden. Im Diuretin nun ist das

Theobromin in eine wasserlösliche Form gebracht, wodurch es resorbirbar und somit therapeutisch wirksam wird. Das Diuretin ist ein weisses, amorphes, hygroskopisches, in Wasser leicht lösliches Pulver (lauwarmes Wasser löst das gleiche Gewicht an Diuretin und hält diese Menge auch kalt in Lösung). Die wässerige Lösung reagirt stark alkalisch und wird durch verdünnte Säuren, auch schon durch die Kohlensäure der Luft unter Abscheidung von Theobromin zersetzt, wobei sie sich trübt. Es ist daher das Diuretin sowohl in Pulverform, wie in Lösung, vor Luftzutritt geschützt, aufzubewahren. Die meisten Kliniker (Koritschoner, Senator, Pfeffer, Masius) fanden das Diuretin bei cardialem, durch Stauung im Unterleib bedingtem und renalem Hydrops, beim chronischen Morbus Brightii wirksam. Demme giebt es bei Kindern erst nach Ablauf des ersten Lebensjahres, weil es unter einem Jahre leicht Magen- und Darmreiz verursacht. Die volle Wirkung des Diuretins pflegt erst am 3. Tage hervorzutreten; bei zu schneller Steigerung der Dose und in Folge dessen zu rascher Diurese kann Collaps eintreten, ähnlich wie nach Punctionen. Als üble Nebenwirkungen des Mittels werden Kopfschmerz, Schwindel, Darmstörungen, namentlich Durchfall angegeben (Ruggieri, Fürbringer, Pawinski). Josef Höhn beobachtete in einem Falle (55jähriger Mann mit Lungenemphysem), in welchem möglicher Weise eine Idiosynkrasie gegen das Mittel bestand, nach 2,5 Diuretin Auftreten von Erbrechen, Angstgefühl und Aufregungszuständen.

Dosirung. Innerlich in Form der Mixtur Erwachsenen 1,0 pro dosi, 6—7 Grm. pro die, als Corrigentien sind Ol. Menth. piperit; Aq. Menth. piperit. oder Foeniculi nebst Syrupus simplex zu verwenden. v. Schröder verschreibt es in folgender Formel: Rp. Diuretini-Knoll 5,0—7,0, Aq. destill. 90,0, A. Menth. piper. 100,0, Syrup. simpl. 10,0. M. D. S. Tagsüber esslöffelweise zu verbrauchen.

Kindern von 2—5 Jahren verordnet Demme als Tagesgabe 0,5 bis 1,5 Grm., für solche von 6—10 Jahren 1,5—3 Grm. Zur Geschmacksverbesserung setzt er einer Mixtur von beispielsweise 1,5 Diuretin auf 100,0 Aq. destill. 10 Tropfen Cognac und 2,5 Zucker zu. Das Diuretin als Pulver zu verordnen, ist nicht zweckmässig, da durch das Anziehen von Kohlensäure aus der Luft bald ein Theil des Theobromins aus der Natronverbindung verdrängt und unlöslich wird. Aus der gleichen Ursache darf man zu der wässerigen Lösung des Diuretins kein sauer reagirendes oder bald sauer werdendes Corrigens hinzusetzen, also keine Fruchtsyrupe, Succ. liquirit. und Aehnliches.

Literatur: W. v. Schröder, Ueber die Wirkung des Coffeïns als Diureticum. Arch. f. experim. Path. u. Pharm. XXII, pag. 39; Ueber die diuretische Wirkung des Coffeïns und der zu derselben Gruppe gehörenden Substanzen. Ibidem. XXIV, pag. 85. — Chr. Gram. Klinische Versuche über die diuretische Wirkung des Theobromin. Therap. Monatsh. 1890, pag. 10. — A. Hoffmann, Ueber die therapentische Anwendung des Diuretin. Arch. f. exper. Path. u. Pharm. XXVIII, pag. 1. — Koritschoner, Klinische Versuche über das Diuretin-Knoll. Aus der medicinischen Abtheilung des Prof. v. Schrötter in Wien. Wiener klin. Wochenschr. 1890, Nr. 39. — Ruggieri. Riforma med. 30. November 1891. — R. Demme. Zur Kenntniss der Diuretinwirkung im Kindesalter. Klinische Mittheilungen von R. Demme. Bern 1891. — Jos. Höhn, Ueber unangenehme Nebenwirkungen des Diuretin. Wiener med. Wochenschr. 1893, Nr. 34. — Jos. Pawinski, Ueber die harntreibende Wirkung des Diuretin. Zeitschr. f. klin. Med. 1894, XXIV, pag. 315.

Loebisch.

Dives, Dep. Calvados, Seebad am Aermelcanal mit Eisenquellen.

Edm. Fr.

Divonne, Depart. Ain, Stat. Coppet, 475 Meter über Meer. Vorzügliche Kaltwasserheilanstalt, mit russischem Bad, Harzdämpfen, Staubbädern etc.

Dobelbad, auch »Tobelbad« genannt, in Steiermark an der Eisenbahnstation Premstätten-Dobelbad, 330 Meter über Meer gelegen, besitzt

Akratothermen, welche zu Bädern benützt werden. Die »Ludwigs-Quelle«, + 29° C. warm, versorgt das »Ludwigsbad« und das »Curbad«. Die »Ferdinands-Quelle« ist + 22° C. warm. Die Vegetation der Waldungen besteht vorzüglich aus Fichten, Föhren und Tannen; die Umgebung ist reich an Naturschönheiten und überall leicht zugänglich; daher der Aufenthalt in Dobelbad für herabgekommene, geschwächte, nervenkranke Individuen recht geeignet erscheint. Für gute Wohnungen sowohl im »Warmbadhaus«, wie im »Kaltbadhaus« und in Privatgebäuden gesorgt. Auch befindet sich daselbst eine Molkenanstalt.

Literatur: Reibenschuh, Die Thermen und Mineralquellen Steiermarks. Graz 1889.

Kisch.

Doberan, Mecklenburg, mit dem vornehmen Ostseebade »Heilige Damm«. Strand steinig, Badegrund feinsandig. Warme Seebäder. Schwache Eisenquelle mit geringem Gehalte an Schwefelwasserstoff und wenig Kohlensäure, zu Bädern und Trinkcuren benutzt. *Edm. Fr.*

Dochmius, s. Strongylus duodenalis, s. Ankylostomum duodenale, ein Parasit aus der Familie der Strongyliden (Ord. Nematodes, Fadenwürmer, Cl. Nemathelminthes, Rundwürmer), wurde von Dubini in dem Dünndarme des Menschen gefunden.

Der drehrunde, cylindrische, nach vorn etwas verjüngte Leib des Wurmes biegt in beiden Geschlechtern mit dem vorderen oder Kopfende rückenwärts und schneidet mit schräger Fläche ab. Dieselbe Endfläche des Kopfendes und mit der Rückenfläche nahezu in gleicher Flucht gelegen, trägt den Eingang zur Mundkapsel. Das hintere Leibes- oder Schwanzende ist different gestaltet: Bei dem Weibchen schliesst es mit kurzer und kegelförmiger Spitze, bei dem Männchen mit einem breiten, schirmartig gerippten und dreilappigen Cuticularfortsatze, Bursa copulatrix, ab. Von den drei Lappen der Bursa fällt der mittlere in die Flucht der Rückenfläche und ist klein; die seitlichen sind umfangreicher und gegen die Bauchfläche geneigt. Die in ihnen sichtbaren Strahlen oder Rippen aber sind Fortsetzungen der subcuticularen Gewebesubstanzen, contractile Parenchymrippen und auf die einzelnen Abschnitte, wie folgt, vertheilt. Der mittlere Lappen enthält nur einen und in der Flucht der Rückenlinie verlaufenden Strahl, die sogenannte Rückenrippe: sie spaltet sich hinterwärts in drei Zapfen, von denen der in der Mitte gelegene kurz, die seitlichen etwas länger sind. Die Seitenlappen besitzen hingegen je fünf Rippen; von diesen geht die hinterste noch aus der Wurzel der Rückenrippe hervor; die drei nächst vorderen sind Aeste eines gemeinsamen Stammes; die vorderste, eine feine Spalte tragend, entspringt selbständig. — Das Längenmass des Parasiten ist ein geringes; für das Weibchen beträgt dasselbe etwa 9—18 Mm., für das Männchen nur 6—10 Mm.

Fig. 23.



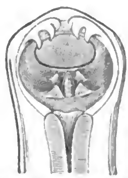
Dochmius duodenalis. Pärchen in copula nach Leuckart. Lupenvergrösserung.

Auf der Leibesoberfläche werden die vier Längslinien des Nematodenkörpers und eine Anzahl Oeffnungen wahrgenommen. Von den ersteren sind die Bauch- und Rückenlinie schwach, die Seitenlinien stärker entwickelt und namentlich an dem vorderen Körperdrittel breiter; auch tragen dieselben in der Nähe des Kopfendes je eine kurze und konisch geformte Halspapille. Von den Oeffnungen aber nimmt der Mund die abschneidende Fläche des Kopfendes ein und ist von ansehnlicher Weite. Die excretorische Oeffnung, dem Munde nahe gelegen und klein, fällt in die Bauchlinie; sie wird in halber Länge des Schlundkopfes gefunden und kommt an Profilbildern leicht zur Anschauung. Die Mündungen der Genitalröhren und die

Ausgangsöffnung des Darmrohres endlich gehören der hinteren Körperhälfte an. Sie fallen, wie die vorige, in die Bauchlinie oder doch in deren Ebene, zeigen aber rücksichtlich der Lage und der Beziehungen zu einander geschlechtliche Verschiedenheiten. Denn bei den Weibchen münden beide Röhren unabhängig von einander, und zwar das Darmrohr mittelst Afters dem hinteren Leibesende nahe, die Genitalröhre bald hinter der halben Körperlänge, — bei den Männchen hingegen werden beide Röhren von der Cloake aufgenommen und entleeren ihren Inhalt durch deren Oeffnung und in dem Grunde der Bursa.

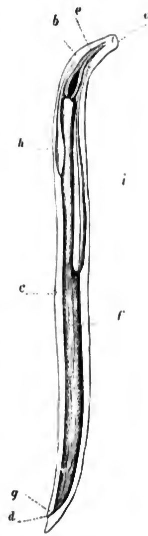
Die Leibeswand oder der Hautmuskelschlauch zählt drei Substanzschichten, zu äusserst eine derbe und feste Cuticula; ihr folgt eine zellige Subcuticularlage, dieser die Muskellage. Die letztere, in den vier Längslinien des Körpers durch Anhäufung subcuticularer Gewebesubstanz in eben so viele Längsfelder zerlegt, besitzt grosse und rautenförmige Muskelzellen; sie sind zu zweien bei einander liegend und enthalten sogenannte Markmasse und fibrilläre Substanz.

Fig. 24.



Mundkapsel von Dochmius duodenalis mit Zahnbewaffnung. Von vorn gesehen. Nach Leuckart.

Fig. 25.



Dochmius duodenalis fem. Darmtractus.

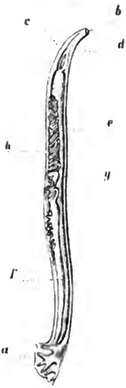
a Mund.
b Excretorische Oeffnung.
c Geschlechtsöffnung.
d After.
e Schlund.
f Chylusdarm.
g Enddarm.
h Halsdrüse.
i Kopfdrüse.

Der die Leibeshöhle durchmessende Darmtractus beginnt mit einer Mundhöhle, die, weil mit chitinisirten und ziemlich starren Wänden versehen (Mundkapsel, Mundglocke), für im Wesentlichen formbeständig gelten muss. Ihre Zahnspitzen und leistenartigen Zahnfortsätze (Chitinzähne, zahnartige Chitinleisten) sah schon Dubini. Von Schneider und Leuckart wurden sie der Form, Zahl und Anordnung nach näher zur Kenntniss gebracht. Diese Bildungen, soweit sie dem Rande der Mundkapsel angehörig sind, sitzen zu vieren dessen bauchständigem, zu zweien dessen rückenständigem Theile an, sind hakenförmig gestaltet, mit der Spitze einwärts gekrümmt. Hingegen gruppiren sich die in der Tiefe liegenden so, dass auf den rückenständigen Theil der Kapselwand eine grössere, auf den bauchständigen zwei kleinere entfallen; sie sind leistenartige, schneidende Zahnbildungen. An die Mundkapsel schliesst sich hinterwärts der Schlund; in seiner vorderen Hälfte ist derselbe nur schmal, in seiner hinteren bauchig und muskelstark. Dem Schlunde folgt der lange, gestreckt verlaufende Chylusdarm, dessen zellige Theile von ansehnlicher Grösse sind, diesem der Enddarm, — beim Männchen die Cloake. Die letztere ist kurz und ziemlich eng; ihr vorderer und unterer Wandabschnitt enthält die Oeffnung der Genitalröhre, ihr hinterer und oberer dagegen den bei der Begattung hervorgestreckten, männlichen und Samen leitenden Stützapparat: die Spicula und deren Tasche.

Zwei dünnwandige Röhren, von denen jede der Seitenlinien eine birgt, sind excretorische Canäle. In der halben Länge des Schlundes verlassen

sie die Seitenlinien, gelangen zwischen Leibeswand und Schlund hinabtretend zur Bauchlinie und vereinigen sich oberhalb der excretorischen Oeffnung zu einem kurzen Endstück. Dasselbe bevor es in der Bauchlinie sich öffnet, nimmt die Ausführungsgänge zweier Drüsen, sogenannten Halsdrüsen, auf. Schlauchförmig gebildet und hinterwärts erweitert sind sie unter dem Darmtractus gelegen. Ihre Länge beträgt etwa 2—3 Mm. Zwei andere Drüsen, von Leuckart aufgefunden und Kopfdrüsen genannt, liegen der Substanz der Seitenlinien an und oberhalb des Darmtractus. Sie sind gleichfalls schlauchförmige Organe, doch länger als die vorigen und fast bis zur hinteren Körperhälfte reichend. Mit dem excretorischen Apparate stehen sie anscheinend nicht in Zusammenhang. Leuckart konnte ihre Ausführungsgänge bis in die Nähe des Mundrandes verfolgen und vermuthet, dass sie an dessen seitlichen Theilen sich öffnen. Ihre Function ist unbekannt.

Fig. 26.

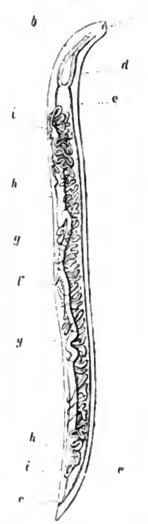


Dochmius duodenalis mas.
Geschlechtsorgane.

a *Bursa copulatix* mit ihren Parenchymrippen. *b* Mundöffnung. *c* Excretorische Oeffnung. *d* Schlund. *e* Chylusdarm. *f* *Ductus ejaculatorius.* *g* Samenblase. *h* Schlingen der Hodenröhre.

Die nervösen Centralorgane sind durch den Schlundring vertreten, welcher vor der excretorischen Oeffnung und in der Fluchtlinie der Halspapillen gelegen ist. Die Verbindungen desselben mit der Gewebesubstanz der Längslinien dürften die Richtung angeben, in welcher die peripherischen Theile des Nervensystems zu finden sind.

Fig. 27.



Dochmius duodenalis fem.
Geschlechtsorgane.

a Mundöffnung. *b* Excretorische Oeffnung. *c* After. *d* Schlund *ee* Chylusdarm. *f* Genitalöffnung. *gg* Fruchthälterabschnitte. *hh* Samentaschen. *ii* Anfang der Eiröhrchen und deren Schlingen.

Die männlichen, mehr noch die weiblichen Geschlechtsröhren zeigen eine erhebliche Länge. Sie füllen mit ihren Schlingen und Windungen die Leibeshöhle zu den Seiten und unterhalb des Chylusdarms. Anfänglich von grösster Feinheit, erweitern sie in der Richtung zur Mündungsstelle ihren Querschnitt fast sprungweise und gliedern sich, den gleichnamigen Organen der Ascaris ähnlich, in functionell verschiedene Abschnitte. Bei dem männlichen Dochmius sondert sich von dem übrigen Theil der Röhre zunächst das Endstück als langer und kräftiger Ductus ejaculatorius. Es reicht derselbe sehr weit nach vorn, fast bis zur halben Leibeslänge, ist von ansehnlicher Dicke und hinterwärts, d. h. nach der Cloake zu, mit musculöser Substanz belegt. Eine einfache, kurze und enge Schlinge verbindet ihn mit dem zweiten Abschnitte: der spindelförmigen Samenblase. Der letzteren schliesst sich als dritter Abschnitt die fadenförmige Hodenröhre an: sie ist in zahlreiche Windungen gelegt, welche am Chylusdarm und Ductus ejaculatorius

lagern, doch in dem zweiten Viertel der Leibeshöhle dichter zusammengedrängt sind und einen ansehnlichen Schlingenhaufen bilden. Bei dem weiblichen Dochmius führt die Genitalöffnung zunächst in ein kurzes, ziemlich enges, nach vorn geneigtes Schlauchstück: die Scheide. Indess spaltet sich dieselbe alsbald in zwei Röhren, von denen die eine weit nach vorn, die andere weit nach hinten reicht. Beide sind unterhalb des Chylusdarmes gelegen und von ansehnlicher Dicke; ihr Verlauf ist etwas gewunden. Sie sind die Fruchthälterabschnitte der Genitalröhre, enthalten in ihrem der Scheide nächstliegenden Theil die befruchteten, mit Schalen versehenen Eier, in ihrem entfernter liegenden das während der Begattung vom Männchen empfangene Hodensecret. Des letzteren Umstandes halber fungirt dieser Theil als eine Art Samentasche, in welcher die von der Eierröhre in den Fruchthalterabschnitt entlassenen, noch schalenlosen Eier befruchtet werden. Plötzlich verengt, setzt sich jeder der beiden Fruchthalterabschnitte in einen fadenförmigen, langen und in zahllose Windungen zusammengelegten Eierstock oder die Eierröhre fort.

Die Eier des Dochmius sind von ovaler Form, hesitzen eine Länge von 0,05 Mm. und eine dünne, durchsichtige Schale. Die Klüftung im Schaleninhalte hat begonnen, wenn das Ei die Geschlechtswege des Mutterthieres verlässt. In dem abgelegten und an nasse Orte gelangten Ei entwickelt sich bald ein rhabditisartiger Embryo. Derselbe, nachdem er die Darmanlage zur Aushildung gebracht und die Schale abgestossen, ist zu freiem Leben im Wasser und feuchter Erde befähigt. Anscheinend wird er in dieser Form (Rhabditisform, geschlechtsloser Jugendzustand) und durch den Genuss schlammigen, von ihm besetzten Trinkwassers (also direct und ohne Zwischenwirth) auf den Menschen übertragen. Ist seine Aufnahme erfolgt, so macht er in den oberen Theilen des Dünndarmes sich ansässig, entwickelt die chitinige Mundkapsel und wird geschlechtsreif.

Wo man bei Autopsien seiner ansichtig geworden, zeigte er sich meist in grosser Zahl, mit dem rückenwärts gewandten Kopfende an der Darmschleimhaut hängend, mit den Chitinzähnen des Mundrandes an einer Zotte befestigt, die Rückenfläche gegen die Darmwand gekehrt. Doch auch in dem Unterschleimhautgewebe lagernd fand man ihn. Seine Nahrung ist das Blut des Wirthes. GRIESINGER und WUCHERER erkannten in ihm die Ursache der egyptischen oder tropischen Chlorose.

Innerhalb der Grenzen Europas war das Vorkommen des gefährlichen Parasiten längere Zeit auf Oberitalien beschränkt; doch ist er von dort aus durch die wandernden italienischen Arbeiter mehrfach verschleppt worden, so in die Schweiz (Gotthardtunnel) und selbst nach einigen Gegenden Deutschlands (Bochumer Bergwerkrevier). Recht eigentlich gehört übrigens der Parasit dem Oriente und den Tropenländern an, wird in Egypten, dem Nilgebiete, dem Norden Madagascars, Brasilien häufig beobachtet, ist auch in Cayenne gefunden worden.

Literatur: PRUNER, Krankheiten des Orients. 1847, pag. 244. — DUBINI, Entozoografia umana. Milano 1850, pag. 102. (Anchylostomum duodenale.) — BILHARZ, Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. 1853, IV, pag. 55. (Strongylus 4-dentatus v. SIEB.) — GRIESINGER, Arch. f. physiol. Heilkunde. 1854, XIII, pag. 555 und Arch. der Heilkunde. 1866, VII, pag. 381. — GRÉNET, Arch. de méd. navale. 1867, XII, pag. 209. — KERANGEL, Arch. de méd. navale. 1868, X, pag. 311. — WUCHERER, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1872, X, pag. 379. — SCHNEIDER, Monographie der Nematoden. Berlin 1866. — LEUCKART, Die menschlichen Parasiten. 1876, II, pag. 410. (Strongylus duodenalis.)

Sommer.

Döglingöl, Entenwalöl, Oleum chaenoceti s. Physeteris, das aus dem Specke des Entenwals (Hyperoodon diodon, Lacepède) durch Pressen in der Kälte gewonnene Oel. Nach GULDBERG eignet es sich wegen seines geringen specifischen Gewichtes und wegen seiner grösseren Fähigkeit, durch die Haut zu gehen, als dies bei den meisten anderen thierischen Fetten

der Fall ist, für manche medicinische Zwecke. Als Verbindungen zum allgemeinen Gebrauche werden empfohlen: Eine 2,5—5%ige Lösung von Carbolsäure in Ol. chaenoceti; ferner eine Salbenbasis, bestehend aus: Ol. chaenoceti 80,0, Cerae japonic. 20,0. Das Unguentum chaenoceti besteht aus 80 Theilen Entenwalöl und 10 Theilen Wachs. Die nach der Vorschrift: Hydrargyr. 20,0, Unguent. chaenoceti 80,0 bereitete Salbe soll in vielen Beziehungen besser sein als die gewöhnlichen Quecksilbersalben mit Talg, Fett u. s. w. Ebenso wirkt die mit Unguent. chaenoceti bereitete Jodsalbe vorzüglich. Das für medicinische Zwecke gebräuchliche Döglingöl ist um mehr als die Hälfte billiger wie Olivenöl.

Literatur: Guldberg, Monatsschr. f. prakt. Dermat. 1890. *Loebisch.*

Dolichokephalie (δολιχός, lang und κεφαλή), Langköpfigkeit; s. Schädelmessung.

Domatophobie = Claustrophobie.

Domburg auf Insel Walcheren, Zeeland, Seebad, Badestrand feinsandig, aber schlecht zu begehen. Kräftiger Wellenschlag. Schöne Laubholzwaldungen. *Edm. Fr.*

Donatusquelle, s. Tiefenkasten.

Donax. Rhizoma donacis von Arundo donax, Gramineae. Reich an Zucker und Stärkemehl; als Bestandtheil diaphoretischer und diuretischer Holztränke gleich Radix Sassaparillae u. s. w. benutzt.

Doppelbilder, s. Augenmuskellähmung, II, pag. 490.

Doppelbewusstsein, Doppeldenken, s. Delirium.

Doppelbildungen. Durch Spaltung der ganzen Fruchtanlage (des noch nicht differenzirten Keims) entstehende Missbildungen, im Gegensatze zu den »Verdoppelungen« einzelner Organe; s. Missbildungen.

Dosimetrie. Ein von Burggraeve (in Gent) beschriebenes und in enthusiastischer Weise angepriesenes therapeutisches System, dessen rationeller Kern darin besteht, dass nur einfache Arzneimittel (Alkaloide) und diese in ganz genau abgemessenen Dosen (in Kügelchen von je 1/2 und 1 Milligramm oder 1 Centigramm) in kurzen Intervallen bis zur beabsichtigten Wirkung gereicht werden. — Vergl. das eingehende Referat von Rabow, Deutsche med. Wochenschr. 1881, 35.

Douarnenez, Dep. Finistère, bei Quimper, Oceanbad in schöner Küstenbucht. *Edm. Fr.*

Douche, s. Bad, II, pag. 618 und Hydrotherapie.

Douglas, Hauptstadt der Insel Man auf der irischen See, zwischen England, Schottland und Irland, mit Seebad in schöner nach Osten offener Bucht und mit mildem, aber erfrischendem Klima (18.000 Einw.). *Edm. Fr.*

Dover, Kent, engl. Canalbad; der Platz ist dem Ostwinde ausgesetzt, steiniger Strand, die Ufer etwas gefährlich. *Edm. Fr.*

Dracunculus. Herba (oder Summitates) Dracunculi, das Kraut von Artemisia Dracunculus, Senecionideae (»Estragon«); gewürzhaft bitter, der Herba Absinthii ähnlich in Anwendung und Wirkung.

Drain, Drainage, vgl. Antisepsis, I, pag. 714 und Wunden.

Drastica (δραστικός, von δράειν, wirken), sc. remedia = Rem. efficacia, wirksame Mittel; gewöhnlich von starken Abführmitteln, vergl. I, pag. 82.

Drehleber, von LANDAU vorgeschlagene Bezeichnung für die nicht in einfacher Senkung bestehenden Dislocationen der Leber (vergl. Wanderleber).

Driburg in Westphalen, im Teutoburger Walde, in einem schönen, von dicht belaubten Höhen umgebenen Thale, an der Altenbecken-Holzmindener Eisenbahn, 220 Meter über dem Meere gelegen, besitzt erdige Eisenquellen: die Hauptquelle und Hersterquelle, sowie eine dem Wildungerwasser ähnliche erdige Quelle die Caspar-Heinrichquelle und zu Bädern benützten Schwefelmineralschlamm. Von den Trinkquellen enthält in 1000 Theilen Wasser:

	Hauptquelle	Hersterquelle	Caspar-Heinrich-quelle
Doppeltkohlens. Eisenoxydul . . .	0,074	0,023	0,010
Doppeltkohlens. Kalk	1,448	1,462	0,858
Doppeltkohlens. Magnesia	0,067	0,115	0,391
Schwefels. Kalk	1,040	1,037	0,047
Schwefels. Magnesia und Natron .	0,896	0,935	0,011
Summe der festen Bestandtheile .	3,665	3,776	1,355
Freie Kohlensäure	2,433	2,056	1,866

Während die Eisenquellen Driburgs, die für Eisenwässer im Allgemeinen giltigen Indicationen bei Anämie und ihren Folgezuständen haben, wird die Caspar-Heinrichquelle mit Nutzen bei chronischen Katarrhen der Harnwege, besonders der Blase, sowie Steinbildung verwerthet. Die Molken, welche in Driburg aus einer trefflichen Kuhmilch bereitet werden, gelangen theils für sich, theils in Vermischung mit den Eisenquellen zur Anwendung. In den trefflich eingerichteten Badeanstalten befinden sich ausser Stahlbädern auch Moorbäder, zu denen der in der Nähe gefundene Schwefelschlamm benützt wird. Dieselben bewähren sich bei rheumatischen und arthritischen Affectionen. Die Gegend ist recht hübsch, das Badeleben geräuschlos. Die Umgebung Driburgs ist überall reich an eisenhaltigen Säuerlingen.

Literatur: RIEFENSTAHL, Bad Driburg. 3. Auflage. *Kisch.*

Drillingsschwangerschaft. Die Drillingsschwangerschaft, die gleichzeitige Entstehung dreier Früchte, kann auf verschiedene Weise zu Stande kommen.

1. Sämmtliche Früchte stammen aus einem Ei. In dem Falle kann das Ei drei Keime enthalten, oder blos zwei, von welchen sich einer spaltet, oder vermag sich endlich vielleicht (?) ein Keim in drei zu spalten. Decidua reflexa und Chorion können hier für alle drei Früchte nur einfach sein. Das Amnion ist wohl ursprünglich für jede Frucht separat angelegt, doch kann bei nahem Aneinanderliegen der Früchte die volle Ausbildung der Amnionscheidewände verhindert werden, oder können letztere späterhin usuriren oder zerreissen und schwinden, so dass schliesslich zwei oder gar alle drei Früchte in einer gemeinsamen Amnionhöhle liegen. Bei nur einer Amnionhöhle, die alle drei Früchte einschliesst, geht von der Placenta nur ein, und zwar sehr dicker, Nabelstrang ab, der sich des weiteren in drei Stränge, je einer für jeden Drilling — SCHURIG [1]) — theilt. Die Placenta muss immer einfach sein, daher die Gefässbezirke der einzelnen Früchte mit einander communiciren. Ebenso muss das Geschlecht der drei Früchte ein gleiches sein.

2. In einem GRAAF'schen Follikel, der zum Bersten kommt, liegen zwei Ovula, von denen eines zwei Keime enthält oder dessen Keim sich spaltet. Die Decidua reflexa umhüllt entweder beide Ovula gemeinschaftlich, oder das Ei mit dem doppelten Keime, und getrennt für sich das zweite Ei. Das Ei mit dem doppelten oder gespaltenen Keime

verhält sich wie ein Zwillingsei. Es hat ein Chorion mit einem oder zwei Amnien, die Placenta ist gemeinschaftlich. Die zwei Gefässbezirke dieser Früchte communiciren mit einander. Diese zwei Früchte sind immer gleichen Geschlechtes. Das zweite daneben liegende Ei hat seine Adnexen für sich. Seine Placenta ist separirt oder mit der vereinigten der beiden anderen Drillingsfrüchte verwachsen, ohne dass die Gefässbezirke dieser zwei Hälften mit einander im Zusammenhange stehen würden. Hat die dritte Frucht hier das gleiche Geschlecht, wie die anderen zwei eineiigen, so ist dies nur ein Zufall.

3. In einem GRAAF'schen Follikel sind drei Eier, welche nach ihrem Austritte gemeinschaftlich befruchtet werden. Je nachdem sich diese drei Eier näher oder weiter von einander einpflanzen, ist ihre Reflexa gemeinschaftlich oder wird jedes Ei für sich eingehüllt oder je zwei Eier und eines. Hier sind drei getrennte Eier mit getrennten Adnexen. Die Placenta der Drillinge besteht hier aus drei getrennten Theilen, oder aus zweien, von denen ein Theil zwei Drillingen angehört, oder sie ist eine gemeinschaftliche. Die Gefässbezirke der Früchte communiciren nie mit einander. Das gleiche Geschlecht der drei Früchte ist hier nur ein zufälliges. Solche Follikel, die drei Ovula enthalten, sahen PFLÜGER, GROHÉ und SCHRÖN[2]).

4. Es können während einer Menstruation zwei GRAAF'sche Follikel bersten, beide aus einem Ovarium stammend, oder je einer aus je einem Ovarium. Hierbei enthält ein Follikel zwei Eier, oder hat ein Ei zwei Keime, oder jedes Ei nur einen Keim bei Spaltung des letzteren. Es finden sich dann zwei eineiige Früchte und neben ihnen eine dritte. Die zwei Früchte in einem Ovum verhalten sich wie eineiige Zwillinge, und die dritte Frucht wie eine eineiige.

5. Es platzen drei GRAAF'sche Follikel, alle drei aus einem Ovarium oder zwei aus einem Ovarium und das dritte aus dem anderen Ovarium stammend. Diese drei getrennten Eier haben getrennte Adnexen und sind die Früchte nur zufällig gleichen Geschlechtes. Sind zwei Placenten oder gar alle drei mit einander verwachsen, so communiciren die Blutbahnen der Früchte unter einander. Die Früchte können gleichen Geschlechtes sein, müssen es aber nicht.

6. Der Uterus ist gedoppelt, beide Hälften werden gleichzeitig geschwängert, die eine Uterushälfte trägt Zwillinge, die ein- oder zweieiig sind. Dies zählt zu den grössten Seltenheiten. Einen solchen Fall theilt ROBERTSON[3]) mit.

Eineiige Drillinge kommen nur vereinzelt vor. Meist sind zwei Eier da, von denen eines zwei Früchte enthält. Seltener sind dreieiige Drillinge.

Drillinge sind selten, nach VEIT[4]) kommt eine Drillingsgeburt auf 7910 einfache Geburten. In Familien, deren Mitglieder eine Tendenz zur Zeugung mehrfacher Früchte zeigen, kommen Drillinge häufiger vor, GRIGG[5]).

Die Diagnose der Drillingsschwangerschaft ist nur in den seltensten Fällen möglich. Mir sind nur fünf solcher Fälle bekannt, mitgetheilt werden sie von einem Anonymus[6]), von FRANK C. WILSON[7]), AFONOW[8]), PINARD[9]), und im II. Jahrgange des CANNSTATT'schen Jahresberichtes[10]). Man konnte in diesen Fällen die Gegenwart dreier Köpfe nachweisen. Zumeist lag da ein Kopf im Fundus, einer nach abwärts und einer seitlich. Gleichzeitig mittelst der Auscultation war die Diagnose im FRANK C. WILSON'schen Falle möglich.

Die Drillingsschwangerschaft erreicht beinahe nie ihr normales Ende, denn der Uterus treibt seiner übergrossen passiven Ausdehnung wegen sein Contentum vor der 40. Woche aus. Die Früchte sind daher klein, nicht

ausgetragen, in der Entwicklung zurückgeblieben. Nicht so selten ist die Entwicklung der einzelnen Früchte eine verschiedene, und sollten in früherer Zeit diese Fälle als Beweise für die Möglichkeit einer Superfötation dienen. Diese ungleiche Entwicklung lebend geborener Drillinge rührt ohne Zweifel davon her, dass die einzelnen Ovula verschieden günstige, respective ungünstige Einbettungsstellen finden und des Weiteren dann in ihrer Entwicklung mehr oder weniger räumlich und in anderer Weise behindert werden. Die Prognose bezüglich ihres extrauterinalen Lebens ist daher in der Regel eine sehr ungünstige. Sehr selten nur bleiben alle Drillinge am Leben. Meist sterben zwei Kinder bald nach der Geburt, wenn nicht alle drei.

Gleichgeschlechtliche Früchte sind seltener, als solche ungleichen Geschlechtes, und zwar kommen erstere in einer Häufigkeit von 45,41%, letztere in einer solchen von 54,59% vor. Nach VEIT waren unter 1689 Drillingsgeburten 409mal 3 Knaben, 359mal 3 Mädchen, 501mal 2 Knaben und 1 Mädchen, 420mal 2 Mädchen und 1 Knabe. Es wurden daher bei 1689 Drillingsgeburten mehr Knaben als Mädchen geboren, 52,27% und 47,79% und ist daher das Verhältniss der Knaben zu den Mädchen so wie 100 : 92,12.

Drillingsmissbildungen zählen zu den grössten Raritäten, FÖRSTER [11]), AHLFELD [12]). Das Gleiche gilt von der Gegenwart einer missgebildeten Frucht bei normaler Entwicklung der beiden anderen Früchte, FREUDENBERG [13]), und nur einer Zwillingsmissbildung bei Gegenwart einer dritten Frucht, HERBERT HOTT [14]).

Nicht selten geht während der Schwangerschaft bereits eine Frucht in Folge des Raummangels im Uterus frühzeitig zu Grunde, so dass Zwillinge mit einer frühzeitig abgestorbenen Frucht aus den ersten Monaten geboren werden. Häufig ist einer der Drillinge bei der Geburt schon todt, nicht selten werden auch zwei Früchte todt geboren oder gar alle drei.

Bisher ist nur ein Fall bekannt, in dem Drillinge extrauterinal gelagert waren. SÄNGER [15]) fand, als er eines Tubarabortes wegen die Laparotomie machte, im tubouterinen Theile derselben Tuba zwei Eier aus der 3.—4. Schwangerschaftswoche. Das Ovarium dieser Tuba enthielt zwei frische Corpora lutea.

Wegen der starken Ausdehnung des Unterleibes sind die Beschwerden einer Drillingsschwangerschaft in der Regel bedeutend. Relativ nicht so selten ist Eklampsie und Albuminurie, VOGT [16]), KAKUSCHKIN [17]), G. BRAUN [18]), bei Gegenwart von Drillingsschwangerschaft.

Die Einstellung der Früchte zur Geburt erfolgt in verschiedenster Weise, ED. V. SIEBOLD [19]). Unter 27 Fällen von Drillingsgeburten kamen je 8mal alle drei Früchte in Schädellagen und die zwei ersten in Schädellagen, die dritte in der Beckenendlage. 4mal kam die erste Frucht in der Schädellage, die zweite in der Beckenendlage, die dritte in der Schädellage. Dreimal die erste in der Schädellage, die zweite und dritte in der Beckenendlage. Je einmal kam die erste Frucht in der Schädellage, die zweite in der Querlage; die dritte in der Schädellage, die erste in der Beckenendlage, die beiden anderen in Schädellagen, die erste und dritte in der Beckenendlage, die zweite in der Schädellage, die erste in der Beckenendlage, die beiden anderen in der Schädellage.

In Folge der starken Ausdehnung des Unterleibes ist die Geburt in dem Beginne gewöhnlich etwas verzögert, später, sobald die Wässer abflossen sind oder wenigstens ein Eisack geborsten ist, geht die Aus[illegible]ng der Früchte, ihrer Kleinheit wegen, rasch vor sich. Operative [illegible] sind daher, wenn nicht Querlagen vorliegen, gewöhnlich nicht nöthig. [illegible] Prognose für die Mutter ist durchschnittlich eine günstige.

Literatur: [1]) Schultze, Embryologie. Sect. I, Cap. III, pag. 96. — [2]) Vergl. Schroeder's Lehrbuch der Geburtshilfe. 1893, 10. Aufl., pag. 89. — [3]) Robertson, Louisville Med. New. 21. Juni 1879; Centralbl. f. Gyn. 1879, pag. 556. — [4]) Veit, Monatsschr. f. Geburts- und Frauenkh. VI, pag. 132; vergl. auch Siebold, eod. loc. XIV, pag. 403 und Hoffmann, Preuss. Med.-Ztg. 1835, Nr. 44. — [5]) Grigg, Brit. med. Journ. 1890, I, pag. 541; Jahresber. 1891, IV, pag. 231. — [6]) Annal. de Gyn. Januar 1877, pag. 76; Centralbl. f. Gyn. 1877, pag. 37. — [7]) Frank C. Wilson, Med. Herald. Januar 1880; Centralbl. f. Gyn. 1880, pag. 306. — [8]) Afonow, Russ. Med. 18. November 1884, Centralbl. f. Gyn. 1884, pag. 541. — [9]) Pinard, Annal. de Gyn. Januar 1889; Centralbl. f. Gyn. 1890, pag. 151. — [10]) II. Jahrg., pag. 863. — [11]) Förster, Die Missbildungen des Menschen. 1865, 2. Aufl., pag. 41. — [12]) Ahlfeld, Die Missbildungen des Menschen. 1880, 1. Abschnitt, pag. 101. — [13]) Freudenberg, Deutsche med. Wochenschr. 1880, Nr. 38; Centralbl. f. Gyn. 1880, pag. 604; vergl. auch noch Vandenplat, Journ. d'Acc. 1887, Nr. 8; Centralbl. f. Gyn. 1887, pag. 784; Steyn Pavé, Nederld. Tijd. voor Gen. 1888, Nr. 16, 2. Heft; Centralbl. f. Gyn. 1889, pag. 490; Piering, Prager med. Wochenschr. 1889, Nr. 25; Jahresber. 1890, III, pag. 209. — [14]) Herbert Hott, Brit. med. Journ. Oct. 1887; Jahresber. 1888, I, pag. 136. — [15]) Sänger, Centralbl. f. Gyn. 1893, pag. 148. — [16]) Vogt, Norsk Magazin f. Laeg. 1889, Nr. 1; Centralbl. f. Gyn. 1889, pag. 606. — [17]) Kakuschkin, Journ. f. Geb. u. Frauenkh. 1891, Nr. 11 (Russisch); Centralbl. f. Gyn. 1892, pag. 224. — [18]) G. Braun, Centralbl. f. Gyn. 1889, pag. 344; vergl. auch Pinard, l. c. — [19]) Ed. v. Siebold, Monatsschr. f. Geb. u. Frauenkh. XIV, pag. 403.

Die Casuistik der Drillingsschwangerschaft ist folgende: Schneider, Hufeland's Journ. 1839, 7. St.; Neue Zeitschr. f. Geburtskunde. X, pag. 142. — Schiele, Preussische Vereinszeit. 1840. — Brunzlow, Med. Ztg. des Vereins für Heilkunde in Preussen. 1841, pag. 81. — Bellfletcher, Lancet. 1841. — Naegele, Heidelberger klin. Anat. XI, pag. 526; Neue Zeitschr. f. Geburtsk. XXIX, pag. 128. — Chailly-Honoré, Bull. de Thér. August 1847. — Chiari, Braun und Spaeth, Klinik der Geb. u. Gyn. 1857, pag. 5. — Franke, Monatsschr. f. Geb. u. Frauenhk. XXI, pag. 61. — Spaeth, Zeitschr. der Gesellsch. der Wiener Aerzte. 1860, Nr. 16. — Credé, Monatsschr. f. Geb. u. Frauenhk. XXX, pag. 96. — Scharlau, Monatsschr. f. Geb. u. Frauenhk. XXXII, pag. 242. — Underhill, Edinburgh Obstetr. Transactions. IV, pag. 291. — Puech, Annal. de Gyn. April 1877; Centralbl. f. Gyn. 1877, pag. 24 u. 37. — Finlay, Edinburgh med. Journ. 1878; Centralbl. f. Gyn. 1878, pag. 47. — Boyson, Western Lancet. April 1879; Centralbl. f. Gyn. 1879, pag. 500. — Taylor, Amer. Journ. of Obstetr. 1881, XIV, pag. 678. — Moth, New York med. Record. 1882, Nr. 3; Centralbl. f. Gyn. 1882, pag. 335. — Bentrow, Glasgow med. Journ. Mai 1882, pag. 348; Centralbl. f. Gyn. 1882, pag. 805. — Wolczynski, Centralbl. f. Gyn. 1884, pag. 225. — Menzel, Centralbl. f. Gyn. 1884, pag. 226. — Bidder, Aus der Gebäranstalt des kais. Erziehungshauses etc. Petersburg 1874, 1881, 1884, pag. 38, 49, 47. — Buist, Edinburgh Obstetr. Transactions. 1885, X, pag. 149 u. 153. — Penfold, Austral. med. Journ. 15. Juli 1887; Centralbl. f. Gyn. 1888, pag. 287. — Perret, Lyon méd. 12. Juni 1887; Centralbl. f. Gyn. 1888, pag. 356. — Pippingsköld, Finsk. Läk. Handl. Helsingfors. 1887, Nr. 10; Jahresber. 1888, I, pag. 136. — Moerloose, Journ. d'Acc. 1888, Nr. 11; Centralbl. f. Gyn. 1888, pag. 251. — Balin, Centralbl. f. Gyn. 1888, pag. 257. — Barbier, Lyon méd. 10. Juni 1888, Centralbl. f. Gyn. 1889, pag. 136. — Griffith, Brit. med. Journ. 7. Januar 1888; Jahresber. 1889, II, pag. 180. — Torggler, Bericht etc. Prag. 1888. — Sperling, Arch. f. Gyn. 1889, XXXIV, pag. 401. — Eisenhart, Centralbl. f. Gyn. 1889, pag. 153. — Dubrieux, Journ. d'Acc. 1889, Nr. 17; Centralbl. f. Gyn. 1890, pag. 438. — Vaughan Bernays, Brit. med. Journ. 12. October 1889; Jahresber. 1890, III, pag. 207. — Leadman, Brit. med. Journ. Januar 1889; Jahresber. 1890, III, pag. 209. — Chase, Med. and surg. Rep. Philadelphia 1890, pag. 342; Jahresber. 1891, IV, pag. 229. — Dusseaud, France Méd. 1890, pag. 482; Jahresber. 1891, IV, pag. 229. — Green, Boston med. and surg. Journ. 1890, pag. 245; Jahresber. 1891, IV, pag. 229. — Brem, Orvosi Hetilap. 1890, Nr. 42 (Ungarisch); Jahresber. 1891, IV, pag. 231. — Courmont, Lyon méd. 2. Februar 1890; Centralbl. f. Gyn. 1890, pag. 656. — Bazanella, Centralbl. f. Gyn. 1891, pag. 625. — Bokelmann, Zeitschr. f. Geb. u. Frauenkh. 1891, pag. 851 (Russisch); Jahresber. 1892, V, pag. 243. — Pajot, Annal. de Gyn. XXXV, pag. 140; Jahresber. 1892, V, pag. 243. — Helme, Brit. med. Journ. 1892, I, pag. 961; Jahresber. 1893, VI, pag. 235. — Pattower, Wratsch. 1892, pag. 953 (Russisch); Jahresber. 1893, VI, pag. 236. — Piepers, Gen. Courrant. 1892, pag. 9; Jahresbericht. 1893, VI, pag. 236. — Wallace, India med. Record. 1892, III, pag. 74; Jahresbericht. 1893, VI, pag. 236. — Die anatomischen Verhältnisse der Drillingsplacenta finden sich eingehend abgehandelt in Hyrtl, Die Blutgefässe der menschlichen Nachgeburt. Wien 1870, pag. 140. — Die einzige Monographie über Drillinge, die existirt, ist die von Vildermann, Signes et diagnostic des grossesses triples. Thèse de Paris 1888, Nr. 367. — Ausserdem werden die Drillinge auch abgehandelt in P. Strassmann, Zur Lehre von der mehrfachen Schwangerschaft. Dissert. inaug. Berlin 1889.

Kleinwächter.

Drogheda, Seebad an der Ostküste Irlands, nördlich von Dublin, an der Irischen See, in malerischer Lage.

Edm. Fr.

Drohobycz in Galizien, im Samborer Kreise, Eisenbahnstation, am Fusse der Karpathen, besitzt sehr kräftige Soolquellen mit einem Gehalte von 25% Chlornatrium, welche zu Bädern benützt werden. — Eine neuerdings gefasste Quelle, Kaiser Wilhelm-Quelle, hat sich auch als Eisenwasser mit 0,043 Eisengehalt und 1325 Ccm. Kohlensäure erwiesen.

Droitwich, kleine Stadt in Worcester, mit starkem Kochsalzwasser-Bad. *(B. M. L.) J. Beissel.*

Drosera. Herba Droserae rotundifoliae und longifoliae (Herba Rorellae) von Drosera rotundifolia und longifolia, in Tincturform bei Tuberkulose, Hydrops u. s. w., auch als Antispasmodicum bei Keuchhusten, zu 1.0 pro die, empfohlen.

Drucksinn, s. Empfindung, Barästhesiometer.

Druckverband, s. Verbände.

Drüsen. Glandulae (allgemein histologisch). »Die Classe der Drüsen ist eine derjenigen, welche eine Wissenschaft in ihrer ersten Jugend leichtsinnig schafft, und welche zu begrenzen und zu rechtfertigen ihr in Zeiten der Reife grosse Sorgen und Mühe kostet.« (Henle, Allgemeine Anatomie. 1841, pag. 889.) Während man nämlich Anfangs nur die äussere, mit unbewaffnetem Auge sichtbare, rundliche Form, die Weichheit und röthliche, von seinem Blutreichthume herrührende Farbe eines Organes als kennzeichnend ansah, trat in einer folgenden Periode das physiologische Verhalten, die Secretion, in den Vordergrund. Da man diese nun ausschliesslich als Entleerung von Flüssigkeiten kannte, welche durch einen Ausführungsgang geschehen müsse, trennte man die mit einem solchen versehenen Gebilde als echte Drüsen von denen ohne Ausführungsgang. So wurden die Lymphdrüsen, die Blutgefässdrüsen, Milz, Schilddrüse, Nebennieren, Thymus, Zirbel und Hypophysis ausgeschieden. Der Mangel eines Ausführungsganges ist aber nicht das allein Entscheidende, denn die Geschlechtsdrüsen, Eierstock und Hoden, verhalten sich, ohne dass Jemand ihre Homologie durch die ganze Thierreihe hindurch zu bestreiten wagen dürfte, in diesem Punkte verschieden. Erst die vergleichend-anatomische und vor Allem die entwicklungsgeschichtliche Untersuchung gewährt uns neben der genauen mikroskopischen Durchforschung sichere Anhaltspunkte zu einer wissenschaftlichen Abgrenzung des Begriffes »Drüsen«.

»Drüse« ist ein hohles secernirendes Organ, dessen wesentliche Bestandtheile, die Drüsenzellen (Enchymzellen), Epithelzellen sind oder aus solchen sich entwickelt haben. Da die moderne vergleichenderEmbryologie lehrt, dass nicht nur das äussere oder obere Keimblatt (Hautsinnesblatt), der Ektoblast, und das innere oder untere Keimblatt (Darmdrüsenblatt), der Entoblast, sondern auch das mittlere, aus letzterem durch Ausstülpung sich bildende Keimblatt, der Mesoblast, echte Epithelien liefern, haben wir als Drüsen alle aus den Epithelien der drei Keimblätter, durch Faltung, Sprossung, Ein- oder Ausstülpung entstehenden Hohlgebilde zu rechnen, mögen sie mit der Oberfläche, von der aus sie entstehen, im Zusammenhange bleiben, also einen Ausführungsgang besitzen oder nicht, — mögen sie flüssige oder körperliche, »feste« Producte, oder aber beide vermischt, oder gar nicht ausscheiden. Diesen eigentlichen oder echten Drüsen kann man die »unechten« oder aus parablastischem (His) Parenchym gebildeten Drüsen entgegenstellen, zu denen wir die Follikel, Lymphdrüsen oder Lymphknoten, Thymus, Milz, Balgdrüsen, Tonsillen etc. rechnen. Besser ist es aber, letztere Kategorie überhaupt nicht mehr als »Drüsen« zu

bezeichnen, obwohl die deutsche Bezeichnung wohl von den (geschwollenen) »Lymphdrüsen« herrührt.

Die echten oder die Drüsen mit archiblastischem Parenchym kann man eintheilen:

A. Drüsen des äusseren Keimblattes: Hautdrüsen.

B. Drüsen des inneren Keimblattes: Darmdrüsen.

C. Drüsen des mittleren Keimblattes oder der Leibeshöhle: »Coelomdrüsen«, Harn- oder Geschlechtsdrüsen.

Sämmtliche Epithelien und deshalb auch die aus ihnen entstehenden Drüsen liegen an freien äusseren Oberflächen oder solchen, welche mit der Aussenwelt irgendwie, wenigstens ursprünglich, communiciren (Darmschleimhaut durch den »Urmund«, später durch Mund, Nase, After nach aussen, Peritonealhöhle oder Coelom durch die Tuben als Pori abdominales, welche auch beim Manne in der Anlage existiren).

Die Abstammung der Niere aus dem mittleren Keimblatte, oder doch aus diesem allein, wurde neuerdings bestritten.

Die Zeit des Auftretens der Drüsen beim Menschen ist verschieden, je nach der Art derselben. Zuerst entsteht die Urniere und der Wolff'sche oder Urnierengang, aus dem dann später die bleibende Niere hervorsprosst. Am Ende der sechsten Woche ist das Organ schon fast 2 Mm. gross. Bald nach den Nieren entstehen die Leber und die Lunge vom Darmepithel aus. Dies fällt in die dritte Woche. Sehr viel später beginnt die Entwicklung der Hautdrüsen. So sehen wir die erste Anlage der Milchdrüse im dritten, der Talgdrüsen Ende des vierten, der Schweissdrüsen im fünften Monat (v. Koelliker) auftreten.

I. Allgemeiner Bau der Drüsen.

1. Drüsenzellen.

Bei niederen Thieren wie beim Menschen (»Becherzellen« des Darms u. a.) kommen einzellige Drüsen vor. Meist aber besteht das Drüsenepithel aus mehreren, oft sehr zahlreichen Zellen. Die Form derselben ist verschieden. Einschichtiges Plattenepithel besitzen: die Magensaftdrüsen (zum Theil), die Niere an bestimmten Stellen, nämlich in dem oberen oder peripheren engeren Schenkel der Henle'schen Schleife, wo das Epithel so niedrig ist, dass die Kerne Hervorragungen verursachen, die Leber in den interlobulären Gallengängen, die Lunge (postembryonal) in den Alveolen, etwas höheres Epithel die Schilddrüse und der vordere Theil der Hypophysis; mehrschichtiges Plattenepithel: die Talgdrüsen. Noch höhere Formen, Uebergänge zwischen plattem und cylindrischem Epithel, gewöhnlich als würfelförmiges, cubisches, bezeichnet, finden wir in der Thyreoidea (vergl. oben), in den gewundenen Harncanälchen der Niere, sowie in dem »unteren« Schenkel der Henle'schen Schleife. An der Basis dieser Zellen bemerkt man stäbchen- oder faserförmige Ausläufer, so dass man an einen Kamm erinnert wird. Hohes cylindrisches Epithel kommt zur Erscheinung in den acinösen Drüsen (theilweise), meist in deren Ausführungsgängen, ferner in den Graaf'schen Follikeln des Eierstocks, in den Knäueldrüsen und der Prostata. In letzterer liegen unter den cylindrischen noch kugelige Zellen; in den übrigen genannten Organen handelt es sich um eine einfache Schicht von Cylinderepithel. Bemerkenswerth sind die sogenannten Basalfortsätze der Cylinderzellen, platte, schuppen- oder schnabelförmige Fortsätze, welche unter rechtem oder stumpfem Winkel von der Hauptmasse der Zellen an ihrer Basis abgehen. An das Cylinderepithel schliesst sich das kegelförmige oder Pyramidenepithel der acinösen und Magenschleimdrüsen, mit vier- oder fünfseitiger Basisfläche, sehr innig an. Auch hier giebt es Basalfortsätze,

wie bei jenen. Etwas abweichende Formen werden dann als polygonale oder richtige polyedrische Epithelien (s. u. Belegzellen) bezeichnet. Eigenthümliche, mit den physiologischen Vorgängen in Zusammenhang stehende Modificationen der cylindrischen oder diesen ähnlichen Epithelzellen treten uns als »Becherzellen« entgegen.

Schliesslich kommt auch Flimmerepithel in Drüsen vor, nämlich in den Drüsen der Luftröhre, des Uterus, im Nebenhoden und Nebeneierstock. Vergl. den Artikel Epithel.

Wie dies in der Natur der Sache liegt, sind die Zellformen nicht immer rein und ungemischt oder mathematisch genau bestimmbar. Es fehlt nicht an Uebergangsformen, von denen ja einige oben besonders aufgezählt wurden. Ferner aber — und diese Thatsachen sind ebenso wichtig wie neu — verhalten sich die Drüsenzellen morphologisch verschieden: 1. je nach dem physiologischen Zustande (Ruhe, Thätigkeit), 2. nach dem Alter. So stehen scheinbar weit divergirende Formen von Drüsenzellen von diesen Gesichtspunkten aus mit einander in Beziehung. Von besonderem Interesse sind hier die Zellen der Schleimdrüsen. Schon seit circa dreissig Jahren kennt man die an der Peripherie der Acini gelegenen Halbmonde (GIANUZZI), Lunulae oder Randzellencomplexe, lange, schmale Gebilde aus hoch organisirtem Protoplasma mit mehreren Kernen. Während nun HEIDENHAIN auf Grund seiner classischen Experimente an Thieren zu dem Ergebnisse gekommen war, dass die Zellen der Schleimdrüsen (Submaxillaris, Sublingualis) bei der Secretion absterben und ausgestossen werden und dass die Halbmonde als verschmolzene »Ersatzzellen« aufzufassen seien, kam STÖHR nach Untersuchungen an Organen eines Hingerichteten zu der Ueberzeugung, dass diese Zellen nicht zerstört werden, sondern nur einen in ihrem Innern aus dem Protoplasma gebildeten Stoff (Mucin) in das Lumen des Acinus etc. entleeren, während sich das eigentliche lebende Protoplasma an die Wand des Hohlraumes zurückzieht und so die Halbmonde bildet. Während der Schleim entleert wird, verbreitern sich die Halbmonde wieder, und wird so die ursprüngliche Form des Epithels wieder hergestellt.

In den Labdrüsen des Magens finden sich zwei, scheinbar ganz scharf von einander geschiedene Zellenarten: 1. die längst bekannten grossen, blassen polygonalen Lab- oder Belegzellen (HEIDENHAIN), delomorphe Zellen (ROLLETT) und die schon von v. KOELLIKER vor 40 Jahren erwähnten, aber erst durch HEIDENHAIN und ROLLETT 1870 näher gewürdigten kleinen kegelförmigen, stark granulirten, aber dunkel erscheinenden Hauptzellen oder adelomorphe Zellen. STÖHR und EDINGER haben sich 1880 nun dahin ausgesprochen, dass die strenge Trennung in Haupt- oder Belegzellen insofern unstatthaft sei, als eine Form in die andere übergehen könne. EDINGER fand bei einem Menschen, der 10 Tage gehungert hatte, keine polygonalen Belegzellen mehr vor und folgert daraus, dass aus den kegelförmigen Hauptzellen Belegzellen werden. KUPFFER beobachtete (1883) gleichfalls das vollständige Verschwinden der Belegzellen nach acuten, mit Fieber verbundenen Krankheiten und spricht sich deshalb gegen die specifische Natur der Belegzellen aus, hält es aber für wahrscheinlicher, dass sich die Belegzellen allmälig in Hauptzellen umwandeln. Hierfür spricht der Umstand, dass die Belegzellen den Charakter junger, protoplasmareicher Gebilde besitzen, und die Wahrscheinlichkeit, dass das Fieber den Umwandlungsprocess von Beleg- in Hauptzellen stört. Wenn nun aber auch genetische Beziehungen zwischen den beiden Zellformen bestehen, so soll dabei nicht vergessen werden, dass unter normalen Verhältnissen beide Formen neben einander, und zwar morphologisch, histologisch scharf geschieden, vorhanden sind und dass sie bei der Secretion verschiedene Rollen spielen können. S. a. d. Art. Epithel.

Ein sehr häufiges, vielleicht überall vorhandenes Vorkommniss bilden die Stützzellen (MERKEL). Sie sind platt, sternförmig und haben verästelte Ausläufer. Viele von ihnen sind mit Sicherheit als Bindegewebszellen erkannt worden; ob sie indess alle in diese Kategorie gehören, ist zweifelhaft.

2. Membrana propria.

Auf das Drüsenepithel folgt, wenn wir von dem Lumen der Drüse aus in die Tiefe gehen, bei den meisten Drüsen die sogenannte Membrana propria, Drüsenmembran, Glandilemma, »bindegewebige Grenzschicht«. Man hat diese lange Zeit für »structurlos« gehalten, weil sie ohne Anwendung bestimmter Reagentien homogen erscheint. Da man indess neuerdings vielfach eine Zusammensetzung aus platten, kernlosen oder auch kernhaltigen »Schuppen« u. dergl. hat nachweisen können und da ferner aus allgemeinen Gründen, alle sogenannten structurlosen, »homogenen« Gebilde, als mit der Zellenlehre nicht vereinbar, als ein »Asylum ignorantiae« zu betrachten sind, so erscheint der theilweise ja durch Thatsachen noch nicht zu stützende Schluss, dass auch hier ein zelliger Bau zu Grunde liege, nicht ohne Berechtigung. Eine weitere Frage ist die auch an anderen Stellen wiederkehrende, ob solche Basalmembranen von Epithelien herstammen oder bindegewebiger Natur sind. Verfasser neigt, nach eigenen Untersuchungen an jungen Embryonen, der letzteren Auffassung zu, wenn auch sehr frühzeitige, innige Beziehungen zwischen dem Epithel und jenen Membranen nicht in Abrede gestellt werden sollen. Dieselben dürften sich indess wohl auf die unvermeidliche enge Berührung und eine dadurch hervorgerufene Verklebung zurückführen lassen. Wenn nun die Drüsenmembranen bindegewebiger Natur sind, so gehören sie zum grossen Theile zu der elastischen Modification dieses Gewebes (s. d. Art. Bindegewebe).

3. Gefässe.

Während eine Membran, wie gesagt, fehlen kann, vermissen wir niemals reichverzweigte, die Drüsenhohlräume umspinnende Blutcapillarnetze, welche wir aus physiologischen Gründen mit als wesentlichen Bestandtheil einer Drüse anzusprechen haben. Selbstverständlich entspricht die Form und Anordnung der Capillarnetze derjenigen der Drüsenhohlräume (s. u.). So haben die langgestreckten schlauchförmigen Drüsen lang ausgezogene Gefässnetze, während die Capillarnetze der traubenförmigen Drüsen sich der Kugelschalengestalt nähern und an diejenigen der Fettträubchen erinnern. Ein directer Zusammenhang zwischen Gefässen und Drüsenzellen besteht nicht, abgesehen von der Leber, welche von ihrer ersten Entwicklung an eine eigenthümliche Vereinigung zwischen einer echten und einer Gefässdrüse darstellt. Wohl überall, wo Blutgefässe sich finden, giebt es auch Lymphgefässe oder doch »Lymphwege«. Wir müssen sie, obwohl wir sie nur für einzelne Drüsen näher kennen, gleichfalls als ein allgemeines Vorkommniss in — oder wenigstens an den Drüsen hinstellen.

4. Bindegewebe. Glatte Muskeln. Nerven.

Blut- und Lymphgefässe verlaufen bekanntlich im Bindegewebe. Dieses bildet denn auch, abgesehen von den Membranae propriae, einen, wenn auch weder genetisch, noch histologisch unbedingt erforderlichen, so doch allgemein verbreiteten, oft sehr massenhaft entwickelten Bestandtheil der Drüsen. Das Bindegewebe der grossen Drüsen zerfällt in das sogenannte interstitielle im Inneren und das die ganze Drüse umgebende, welches vielfach »Kapsel«, Tunica fibrosa s. albuginea, genannt wird. Beide hängen

unter einander zusammen; letzteres geht ferner vielfach direct in stärkere Bindegewebslamellen der Nachbarschaft, eventuell in Fascien über (Submaxillaris, Parotis u. a.). Diese äusseren bindegewebigen Hüllen sind es, welche bei Ansammlungen pathologischer Flüssigkeiten von hoher praktischer Bedeutung werden, umsomehr, als hier, ausser den mechanischen Verhältnissen, auch noch der Reichthum dieser Membranen an Lymphgefässen zur Geltung kommt.

Vielfach treffen wir neben dem Bindegewebe oder an seiner Stelle glatte, organische Muskeln (Prostata, COWPER'sche Drüsen, Schweissdrüsen), deren physiologische Bedeutung entschieden eine sehr hohe ist.

Ueber das feinere Verhalten der Nerven, besonders ihrer Endigungen, in den Drüsen liegen viele schöne Untersuchungen aus neuerer und neuester Zeit vor. Endigungen in den Drüsenzellen (v. KUPFFER), zumal im Kerne (PFLÜGER), werden von den meisten Histologen in Abrede gestellt. Wahrscheinlich bestehen nähere Beziehungen zwischen den Nerven und den Gefässen der Drüsen; sichergestellt sind von GUSTAV RETZIUS, v. KOELLIKER u. A. Nervenendigungen an und in den Drüsen, besonders in den Speicheldrüsen. Schon früher war bekannt, dass die grösseren Drüsen von meist recht starken Nerven, cerebrospinalen sowohl wie sympathischen, versorgt werden. Marklose und markhaltige Nervenfasern waren in diesen Organen gefunden worden. Ferner kannte man Ganglienzellen, welche vereinzelt oder (gewöhnlich) in Anhäufungen vorkommen. Endigungen markhaltiger Nervenfasern in VATER'schen Körperchen — sensibler Natur — hatte W. KRAUSE (1869, Pankreas) beschrieben.

Vermittelst der von EHRLICH erfundenen Methode der Methylenblau-Injection bei lebenden Thieren konnte RETZIUS 1888 (Verhandlungen des Biolog. Vereins in Stockholm. I) das feinere Verhalten der Nerven an den Speicheldrüsen nachweisen. Von kleinen Nervenstämmen, die neben den Drüsen vorbeistreichen, zweigen sich einzelne Fäserchen ab, die zu den Alveolen der Drüsen gehen, um sich an ihnen zu verzweigen. Diese Nervenfäserchen sind so dünn, dass man sie meistentheils als Endfibrillen ansehen muss, sogenannte »varicöse« Fibrillen. Diese umspinnen die Drüsenalveolen in allen Richtungen schlingenförmig. Sie liegen der Membrana propria dicht an und bilden ein die Alveolen innig umschliessendes, reichliches Netzwerk. Wiederholt schien es RETZIUS, als wenn die Nervenfäserchen zwischen den Drüsenzellen in die Alveolen eintreten, wo sie intercellulär zu endigen scheinen. Ein Eindringen in die Zellen hinein konnte RETZIUS nicht beobachten.

5. Ausführungsgänge.

Sehr viele Drüsen besitzen einen oder mehrere Ausführungsgänge, bei anderen ist eine Trennung des secernirenden Drüsenhohlraumes von dem das Secret nach aussen leitenden Abschnitte noch nicht eingetreten; auch hier giebt es natürlich allmälige Uebergänge. Da wir selbstverständlich bei der Darstellung der Drüsenformen auf diese Verhältnisse zurückkommen müssen, soll hier nur der grösseren, mit blossem Auge sichtbaren Ausführungsgänge gedacht werden. Dieselben besitzen, wie die Drüsen selber, zunächst eine epitheliale Auskleidung. Wir finden geschichtete Plattenepithelien (Nierenbecken, Harnleiter) oder Cylinderepithel (Drüsen des Darmcanals, die meisten acinösen Drüsen). Das Epithel sitzt einer, die Fortsetzung der Membrana propria bildenden, deutlich bindegewebigen Unterlage auf. Die Fasern des Bindegewebes verlaufen in der Längsrichtung des Canals und gehen nach aussen hin allmälig in unregelmässig angeordnetes lockeres Bindegewebe über. Neben dem Bindegewebe kommen auch glatte Muskeln vor, welche aus mehreren Lagen bestehen können. Grössere Aus-

führungsgänge zeigen einen sehr complicirten geschichteten Bau der Wand, welcher an das Verhalten der Wandungen grösserer Hautvenen und Arterien erinnert. Die innere Schicht solcher Ausführungsgänge kann zu einer Art Schleimhaut werden, welche selbst wiederum kleine Schleimdrüsen beherbergt (Gallengänge, Ductus pancreaticus). Gefässe, Nerven, äussere Umhüllungen besitzen die Ausführungsgänge ähnlich wie die Drüsen selbst. Die Form dieser Canäle ist durchgängig eine cylindrische. — Gehen wir einem grösseren Gange in der Richtung nach der Drüse hin nach, so gelangen wir bald an abgehende Aeste oder, physiologisch betrachtet, wir sehen, dass er aus mehreren zusammenfliessenden kleineren Gängen entsteht, die wiederum aus noch kleineren, schliesslich nur noch mikroskopisch sichtbaren, sich zusammensetzen. Vielfach kommen übrigens individuelle Schwankungen vor in Bezug auf die Zahl der Ausführungsgänge einer »Drüsengruppe«, wie häufig der richtige Ausdruck statt »Drüse« wäre (Thränendrüse, Sublingualis), je nachdem sich eine grössere oder geringere Anzahl von Ausführungsgängen an einen, respective den grossen Sammelgang anschliesst. Auch in diesem Punkte besteht eine Uebereinstimmung mit dem Venensysteme. Die Beziehungen zu letzterem kommen vielfach dadurch besonders zum Ausdruck, dass grössere Drüsenausführungsgänge von Venen begleitet werden, so der Ductus Stenonianus, Ureter, Ductus hepaticus und choledochus (vergl. des Verf. Art. Begleitvenen, Deutsche med. Wochenschr. 1894, Nr. 14).

II. Formen der Drüsen.

Die einfachste Form einer Drüse ist, abgesehen von den einzelligen Drüsen, die einer sack- oder balgförmigen Einstülpung. Solche, fast embryonal zu nennende Gebilde kommen beim erwachsenen Menschen nur vereinzelt, nämlich in der Paukenhöhle und der Harnblase, vor. Man nennt sie Crypten oder Schleimbälge. Schreitet die Einstülpung des Epithels in die Tiefe weiter fort, so entstehen schlauchförmige, dehnt sich der Drüsenhohlraum mehr gleichmässig nach allen Seiten hin aus, so entstehen hohlkugelige Gebilde. Wir erhalten so die in ihren Extremen scharf von einander trennbaren Hauptformen der Drüsen, nämlich 1. schlauch- oder röhrenförmige, tubulöse Drüsen, 2. kugel- oder trauben- oder maulbeerförmige, alveoläre (Flemming 1888), früher und auch jetzt noch meist acinöse Drüsen genannt. Der cylindrische Schlauch der ersten Form kann sich in mehrere Aeste theilen oder es können mehrere schlauchförmige Drüsen sich am oberen freien Ende, eventuell auch in einiger Entfernung von der Ausmündung vereinigen. Wird der Schlauch so lang, dass er bei seinem Wachsthum in die Tiefe auf einen Widerstand stösst, so bildet er Krümmungen, Windungen, schliesslich Knäuel (glomus, glomerulus): Knäueldrüsen. Ferner können sich von einem cylindrischen Schlauche, sei es von dem blinden Ende, sei es von einem Theile der Seitenwand, kleine acinöse Ausstülpungen bilden. Schliesslich können verästelte Schläuche sich untereinander netzförmig verbinden. Wie nun das blinde Ende einer Röhre bei gleichmässiger Erweiterung zu einer Hohlkugel werden kann — man denke an das Ausblasen des Glases —, so finden wir auch Uebergänge zwischen den tubulösen und alveolären, beziehungsweise acinösen Drüsen. Sehr bezeichnend für einen grossen Theil der zu letzteren gehörenden Drüsen ist die deutsche Bezeichnung »traubenförmige« Drüsen, da gewöhnlich eine ganze Reihe von Drüsenbläschen einem verästelten Drüsenausführungsgange aufsitzt, ganz wie die Beeren den Stielen der Traube. Für die kleineren und einfachen Formen der »acinösen« Drüsen passt diese Bezeichnung weniger, z. B. wenn einem cylindrischen, oft nur kurzen

Ausführungsgange kleine kugelige »Knospen«, Bläschen, aufsitzen, welche sowohl end- wie wandständig sein können. Die Zahl der Alveolen ist auch bei diesen einfachen Drüsen schon sehr verschieden. Es giebt Drüsen (Cervix uteri) mit zwei oder einigen Alveoli, die weitaus meisten haben deren sehr viel mehr. Die grösseren Formen mit verästeltem oder mehrfachem Ausführungsgange werden gewöhnlich zusammengesetzte acinöse Drüsen genannt. Sie zerfallen in Lappen und Läppchen, die je einem grossen Aste des Ganges entsprechen. Mit diesem treten Blut, Lymphgefässe und Nerven in den Lappen ein (Hilus). Die Lappen werden wieder in kleinere Läppchen, die man dann weiter als secundäre und tertiäre unterscheiden kann, stets entsprechend der Verästelung des Ganges zerlegt. — Im Allgemeinen bestehen keine gesetzlichen Beziehungen zwischen der Form der Drüsenhohlräume und derjenigen des Epithels.

Eigenthümliche Bildungen von hohem vergleichend-anatomischem und embryologischem Interesse, aber von sehr zweifelhafter physiologischer Bedeutung sind die echten Drüsen ohne Ausführungsgang, welche nicht mit den früher als »Drüsen ohne Ausführungsgang« bezeichneten Blutgefäss- und Lymphdrüsen zu verwechseln sind. Hierher gehören die Schilddrüse (Gland. thyreoidea), der vordere Theil der Hypophysis und die Rindensubstanz der Nebenniere. Die Schilddrüse, welche hier als praktisch wichtigstes Beispiel gewählt wird, besteht aus Läppchen, diese wieder aus Acini oder Follikeln von kugeliger oder kugelähnlicher Gestalt, welche, vollständig geschlossen (vergl. oben), von einem niedrigen polygonalen Epithel ausgekleidet, von einer durchsichtigen, homogenen, »colloiden« Masse ausgefüllt sind. Uebergänge in das pathologische Verhalten (Vergrösserung der Follikel, Vermehrung und chemische Veränderung des Inhaltes) sind ausserordentlich häufig, ja, man kann fast behaupten, dass die »normale« Drüse des Erwachsenen stets einen pathologischen Habitus trägt. Wir haben eben die Schilddrüse ebenso, wie die anderen, oben genannten Bildungen, als rudimentäre, besser: als in Reduction begriffene Organe anzusehen, deren physiologische Bedeutung längst verschwundenen Perioden der phylogenetischen Entwicklung angehört. Der Ausführungsgang der Schilddrüse, Ductus thyreoglossus, ist neuerdings von W. His beim menschlichen Embryo entdeckt worden; seine Mündung liegt am hinteren Ende der Zunge und stellt später das sogenannte For. caecum dar. Ein Theil des Ganges kann offen bleiben.

Geschlossene, aber von Zeit zu Zeit, gewöhnlich in »regelmässigen« Perioden berstende und ihren Inhalt entleerende Bläschen oder Follikel besitzt der Eierstock des Weibes. Ob man die Geschlechtsdrüse des Weibes als echte Drüse bezeichnen soll, ist eine Frage, über die man discutiren kann. Jedenfalls liegt hier ein Organ eigener Art vor, das in seiner Entstehung, sowie in der Entwicklung der Eier, wie der (Graaf'schen) Follikel mit den Drüsen übereinstimmt, aber wegen seiner hohen morphologischen und physiologischen Bedeutung, wie der specifischen Art der »Secretion« eine besondere Stellung beanspruchen darf.

Als wichtigste Vertreter der beiden Hauptformen der Drüsen seien folgende genannt: I. Acinöse Drüsen: Talgdrüsen der Haut, Brust- (Milch-) Drüse, Meibom'sche Drüsen der Augenlider (modificirt), Thränendrüsen, Schleim- und Speicheldrüsen der Mundhöhle etc., Pankreas (Uebergang zu den tubulösen), Brunner'sche Drüsen des Duodenum, Leber, Lunge, Prostata, Cowper'sche Drüsen des Mannes und Weibes (»Bartholini'sche«); — II. Tubulöse Drüsen: Magensaft- und Magenschleimdrüsen, Lieberkühn'sche Drüsen des Dünn- und Dickdarmes, Uterindrüsen (Corpus), — »Knäueldrüsen«: Schweissdrüsen, Ohrenschmalzdrüsen (modificirt), Niere, Hoden (mehrfache verästelte Röhren).

Nach der Form der Hohlräume theilt FLEMMING die Drüsen folgendermassen ein:

		a) tubulöse secernirende Gänge von cylindrischer oder ähnlicher Form, Tubuli.		*b)* alveoläre secernirende Schläuche von bauchiger Form, Alveoli.	
I. Einzeldrüsen	unverästelte	einfache Tubuli	Knäueldrüsen Labdrüsen LIEBERKÜHN'sche Drüsen	unverästelte: einfache Alveoli	Kleinste Talgdrüsen Follikel des Ovarium
	verästelte	Einzelne tubulöse Gangsysteme	Pylorus- und BRUNNER'sche Drüsen Kleinste Schleimdrüsen und v. EBNER'sche Drüsen Uterusdrüsen	verästelte . einzelne Alveolen-Systeme	Grössere Talgdrüsen MEIBOM'sche Drüsen
II. Zusammengesetzte Drüsen	lobulär .		. Leber		
	lobäre .		Submaxillaris Sublingualis u. grössere Schleimdrüsen Parotis Thränendrüsen Pankreas COWPER'sche und Prostatadrüsen Nieren Hoden	Lobäre	Milchdrüsen Lungen

III. Uebersicht der Drüsen des menschlichen Körpers nach ihrer Vertheilung auf die Organe und Regionen.

1. Aeussere Haut. Die Schweissdrüsen tubulös; die Ausmündungsstellen werden als »Schweissporen« bezeichnet. Besondere Grösse und auffallend starke glatte Musculatur (die übrigens den gewöhnlichen Schweissdrüsen nicht fehlt) besitzen die Schweissdrüsen der Achselhöhle, sowie die in einiger Entfernung vom After ringförmig angeordneten »Circumanaldrüsen«.

Modificirte Schweissdrüsen sind die »Ohrenschmalzdrüsen« (Glandulae ceruminales) im äusseren Gehörgange, mit bräunlich pigmentirten Fettkörnchen in den Zellen.

Die Talgdrüsen, Haarbalgdrüsen, Glandulae sebaceae, acinös, münden gewöhnlich in den Hals des Haarbalges oder, wo Haare fehlen, frei auf der Oberfläche der Haut.

2. Verdauungstractus. Mundhöhle. Schleimdrüsen: Glandulae labiales, Gland. linguales, Gland. buccales; acinöse Speicheldrüsen: Ohrspeicheldrüse, Parotis, mit dem Ductus parotideus s. Stenonianus; Submaxillaris, Speichelschleimdrüse, mit dem Ductus submaxillaris s. Whartonianus, Gland. sublingualis, eine Gruppe von Schleimdrüsen, mit dem Ductus »sublingualis« (major) s. Bartholinianus und den kleinen Ductus Riviniani. Die »Balgdrüsen« gehören nicht zu den echten Drüsen, sondern zu den Lymphfollikeln. Im Pharynx kommen kleine acinöse Drüsen vor, ebenso im Oesophagus. Im Magen finden wir die einfachen oder zusammengesetzten tubulösen Magensaft- oder Labdrüsen, Pepsindrüsen — ferner die tubulösen Magenschleim- oder Pylorusdrüsen, welche verästelt sein können, und acinöse Drüsen des Pylorustheiles. An der ersteren Form trennt man den Ausführungstheil (-Gang), Drüsenhals, Drüsenkörper und Drüsengrund.

Im Duodenum giebt es die acinösen »BRUNNER'schen« Drüsen, hauptsächlich im Anfangstheile dieses Darmstückes; in dem übrigen Dünn- und Dickdarme die LIEBERKÜHN'schen Drüsen oder »Crypten«, deren Schläuche

oft Ausbuchtungen oder aber spiralige Windungen zeigen. Die solitären Follikel und PEYER'schen Haufen (»Plaques«) des Darmes gehören wiederum zu den lymphoiden Organen. Im untersten Theile des Dickdarmes, nämlich zwischen der Mitte des Sphincter ani externus und der Grenze zwischen Haut und Schleimhaut, fehlen die LIEBERKÜHN'schen Drüsen.

Noch sind zu erwähnen die grossen Darmdrüsen. Hierher gehört zunächst die Lunge, eine acinöse Drüse, deren Epithel aus dem Darmepithel stammt und deshalb beim Embryo anfangs, wie dieses, hoch, cylindrisch ist und sich erst allmälig in den späteren Monaten des intrauterinen Lebens abflacht. Nach der Geburt ist das Epithel ganz platt, ja es verliert vielfach ganz den epithelialen, zelligen Charakter, indem ein Theil der Zellen durch Dehnung und Verschmelzung mehrerer Zellen zu grösseren dünnen »homogenen« Platten wird, wobei sowohl das Zellprotoplasma als die Kerne regressive Veränderungen durchmachen. (Wegen der übrigen Drüsen des Athmungstractus s. u.) Die zweite grosse Darmdrüse ist die Leber, wegen deren auf den besonderen, ihr gewidmeten Artikel verwiesen wird. Sie entsteht als schlauch- oder blindsackförmige Ausstülpung vom Duodenum aus. Die grossen Ausführungsgänge des entwickelten Organes, sowie die Gallenblase besitzen in ihrer Wand wieder kleine acinöse Drüsen. — Die Bauchspeicheldrüse, Pankreas, wird gewöhnlich als eine acinöse Drüse bezeichnet, jedoch kann man hier einen Uebergang zur tubulösen Form constatiren. Der Ausführungsgang, Ductus pancreaticus s. Wirsungianus (der übrigens auch acinöse Drüsen in seiner Wand beherbergt), verzweigt sich und trägt wieder verästelte Drüsenschläuche mit länglichen, oder mehr rundlichen oder unregelmässigen polyedrischen Endkolben.

3. Athmungstractus. Am Kehldeckel sitzen meist vereinzelte, in den übrigen Theilen des Kehlkopfes in Gruppen angeordnete acinöse Drüsen. (Wegen der Schilddrüse s. o.) In der Luftröhre kommen sehr zahlreiche tubulöse und alveoläre Drüsen, Glandulae tracheales, mit Flimmerepithel vor.

4. Harnorgane. Die Niere ist (vergl. o.) eine Knäueldrüse mit zahlreichen verästelten Schläuchen und hat einen ausserordentlich complicirten Bau. (S. u. Niere.) Vereinzelte alveoläre Drüsen besitzt das Nierenbecken, während solche im Harnleiter zu fehlen scheinen. Dagegen finden wir in der Harnblase ausser diesen auch noch Crypten (s. o.).

5. Männliche Geschlechtsorgane. Der Hoden gehört zu den tubulösen, insbesondere den Knäueldrüsen. Seine Röhren, die Samencanälchen, verästeln sich und können untereinander anastomosiren. (Das Nähere s. u. Hoden.) Die Schleimhaut der Harnröhre besitzt Drüsen, Glandulae urethrales oder »LITTRE'sche Drüsen«, welche meist acinös sind, aber auch die Form von Crypten haben oder sich der tubulösen Form nähern. Eine eigenthümliche Combination von acinösen Drüsenlappen und starker glatter und quergestreifter Musculatur stellt die Prostata dar. Die COWPER'schen Drüsen gehören zu den acinösen. Auf der äusseren Haut der Glans penis (Corona) finden sich meist nur vereinzelte Talgdrüsen. Zahlreicher sind sie an der Vorhaut, besonders im inneren Blatte derselben: Glandulae praeputiales oder TYSON'sche Drüsen.

6. Weibliche Geschlechtsorgane. (Wegen der Geschlechtsdrüse des Weibes s. o.) Die Drüsen der Gebärmutter, Glandulae uterinae, sind sehr zahlreich. Sie zerfallen in diejenigen des Fundus und Corpus einer-, die Drüsen des Cervicalcanals andererseits. Die sehr zahlreichen eigentlichen Uterindrüsen sind schlauchförmig und besitzen, wie die Uterinschleimhaut, Flimmerepithel. Auf die hochbedeutsame Rolle, welche das Secret dieser Drüsen in den ersten Zeiten der Schwangerschaft spielt, sei hier nur kurz hingewiesen. Die Cervix uteri enthält erstens Schleimfollikel, zweitens

einfache oder zusammengesetzte schlauchförmige oder in die acinöse Form übergehende Drüsen, gleichfalls mit Flimmerepithel. Die Scheide besitzt nur im unteren Theile und auch hier nur vereinzelt, acinöse Drüsen. An den Labia majora finden wir die Schweiss- und Talgdrüsen der äusseren Haut; an den kleinen Labien scheinen die Schweissdrüsen zu fehlen, während die Talgdrüsen besonders gross sind. Nicht constant sind Talgdrüsen an der Clitoris. — Die Brust- oder Milchdrüse ist eine zusammengesetzte acinöse Drüse mit mehrfachen Ausführungsgängen. Die sogenannten MONTGOMERY-schen Drüsen des Warzenhofes sind Talgdrüsen, welche bei Schwangeren und Säugenden besondere Entwicklung erreichen.

7. Sinnesorgane. Auge. Die MEIBOM'schen Drüsen der Augenlider sind als vergrösserte und etwas veränderte Talgdrüsen anzusehen. Die Conjunctiva hat acinöse (KRAUSE'sche) Drüsen. Solche finden sich ferner auf der Caruncula lacrymalis. Die Thränendrüsen sind gleichfalls acinös, die »Thränendrüse« im engeren Sinne (Glandula lacrymalis magna s. superior s. Galeni) besteht aus einer grösseren Anzahl von kleineren Drüsen. — Nase. Die Schleimhaut der Nasenhöhle und ihrer Nebenhöhlen ist mit acinösen Drüsen ausgestattet. In der Kiefer- und Keilbeinhöhle nähern sich die Drüsen der tubulösen Form. Auch die Schleimhaut der Regio olfactoria trägt ausser ihrem Riechepithel acinöse Schleimdrüsen. — Ohr. Ohrenschmalzdrüsen (s. o.). In der Paukenhöhle finden sich erstens Crypten, ferner schlauchförmige, theilweise mit länglichen Acini versehene Drüsen, wie in der Kieferhöhle, drittens eine von v. TRÖLTSCH beschriebene, zusammengesetzte acinöse Drüse am vorderen äusseren Rande des Trommelfelles. In der Tuba Eustachii finden sich im knöchernen Theile vereinzelt, im knorpeligen Abschnitte dicht gedrängt gleichfalls acinöse Drüsen vor.

Die »unechten« Blutgefäss-Lymphdrüsen, Lymphfollikel u. s. w., s. u. Lymphdrüsen.

Mehrere Angaben sind dem Handbuche von KRAUSE (I.) entnommen, welches sich durch Genauigkeit und Zuverlässigkeit auszeichnet. *Karl v. Bardeleben.*

Drüsengeschwulst, s. Adenom, I. pag. 268.

Drüsenzellenkrebs, s. Carcinom, IV, pag. 307.

Druskienniki, lithauisches Städtchen, 6 Meilen von Grodno, Kochsalzquellen mit 39—92 Grm. Salz in 10000, meist Chlornatrium; aber auch viel Chlorcalcium. Badeanstalt und Badespitäler. Sehr besucht.
(B. M. L.) J. Beissel.

Dualitätslehre, s. Schanker, Syphilis, Unitätslehre.

Dubogradk, Poltawa, Russland. Wässer mit Bitter- und Glaubersalz.
(B. M. L.) J. Beissel.

Duboisin identisch mit »Hyoscyamin«, vgl. letzteren Artikel.

Dünkirchen (Dunkerque), Dep. Nord, Stadt von 38.000 Ew. am Aermelcanal, stark besuchte Seebäder 45 Min. von der Stadt mit Gasthöfen, Theater, Casino und allerhand Sport. *Edm. Fr.*

Dünndarm, s. Darm, V, pag. 308.

Dürkheim in der bayrischen Pfalz am Fusse des Hardtgebirges, 113 Meter über Meer, hat acht Soolquellen, von denen die zwei durch Jod- und Bromgehalt ausgezeichnete zu Badezwecken benützt werden: der Bleichbrunnen und der Maxbrunnen.

Die Bäder der 2%igen Soole werden vielfach mit Mutterlauge versetzt, welche 396,9 feste Bestandtheile, darunter 296 Chlorcalcium, 20,9 Chlor-

natrium, 41,8 Chlormagnesium, 11,09 Chlorlithium und 2,09 Bromnatrium enthält, oder auch mit gradirter Soole. Das Badehaus enthält Einrichtungen für Wannenquellen- und Douchebäder. Bei Kindern wird mit $^1/_2$ Liter Mutterlaugenzusatz zu dem Bade begonnen und allmälig bis auf 4 Liter gestiegen, während bei Erwachsenen mit 2—4 Liter begonnen und allmälig bis auf 20—30 Liter gestiegen wird. Die Salzluft an den Gradirhäusern wird zum Einathmen benützt. Das grösste Contingent der zum Curgebrauche nach Dürkheim Kommenden stellt die Scrophulose, dieser zunächst die Erkrankungen der weiblichen Sexualorgane: chronische Metritis und Endometritis, Parametritis, Fibroide des Uterus; auch chronische Gelenkentzündungen und Gicht sind stark vertreten. Zu den Curmitteln Dürkheims zählt auch ein sehr günstiges Klima, das zu den wärmsten der mittelrheinischen Ebene gehört. Es zeichnet sich durch Reinheit der Luft und Milde aus. Die hohen Berge gewähren Schutz gegen Winde und die Vegetation ist eine mehr südliche. Der Monat September zeigt noch eine Durchschnittstemperatur von 13—14° C.; auch der October weist noch mässig warme Temperaturgrade auf. Dürkheim eignet sich darum auch im Herbste zur Durchführung von Traubencuren und als Uebergangsstation von dem norddeutschen zu dem eigentlichen südlichen Klima. Die Molkenanstalt in Dürkheim bereitet gute Ziegenmolken.

Literatur: Kaufmann, Die Soolquellen und die Traubencur zu Dürkheim a. d. Hardt. Dürkheim 1883, 2. Aufl. *Kisch.*

Düsternbrook, Sommerfrische und Seebadeanstalt in der Kieler Bucht. Anstatt des früheren Badehauses jetzt das entferntere zu Bellevue (III, pag. 226). Schöne Waldung und Umgebung. *Edm. Fr.*

Dulcamara. Caules (Stipites) Dulcamarae, Bittersüss, Bittersüssstengel, die im ersten Frühlinge oder im Spätherbste, nach dem Blattfalle gesammelten und getrockneten 2—3jährigen Zweige von Solanum Dulcamara, einer bekannten einheimischen Solanacee (Ph. Austr.). Stielrund oder undeutlich fünfkantig, an 4—8 Mm. dick, an der Oberfläche runzelig oder längsfurchig mit zerstreuten Blatt- und Zweignarben, mit dünnem, oft warzigem, leicht ablösbarem Kork von hellgraubrauner Farbe bedeckt. Der Querschnitt zeigt einen gelblichen, strahlig-gestreiften, grobporösen Holzkörper mit 1—2 Jahresschichten, umgeben von einer schmalen, grünen Rinde und eine weite Markhöhle umschliessend. Frisch von widrigem Geruche; Geschmack anfangs bitter und etwas scharf, dann süss.

Die Bittersüssstengel enthalten als hauptsächlich wirksamen Bestandtheil das krystallisirbare, in Wasser fast unlösliche, in heissem Alkohol reichlich lösliche Alkaloid Solanin (siehe den Artikel), welches durch verdünnte Säuren sich spalten lässt in Zucker und ein weiteres krystallisirbares Alkaloid Solanidin. Ein amorpher Bitterstoff, von E. Geissler 1875 aus den Bittersüssstengeln erhalten. Dulcamarin liefert durch Spaltung neben Zucker einen harzartigen Körper, Dulcamaretin.

Nach v. Schroff haben die wirksamen Bestandtheile ihren Sitz in den äusseren Rindenschichten und sind die zu der oben angegebenen Zeit gesammelten, sowie die frisch verwendeten Triebe wirksamer, als die im Sommer gesammelten oder die im getrockneten Zustande benützten.

Die Bittersüssstengel sind bei uns fast obsolet geworden. Als Bestandtheil von volksthümlichen sogenannten blutreinigenden Theegemischen spielen sie noch eine Rolle. Früher wurden sie gewöhnlich in Combination mit anderen Mitteln nach Art der Holztränke, als Antidyscraticum, auch bei Hydrops, Bronchialkatarrhen, Keuchhusten, Asthma etc. benützt, meist im Decoct (10,0—30,0 : 200,0—500,0 Colat.). *A. Vogl.*

Dulcin, Sucrol, ein Süssstoff, nach seiner chemischen Constitution Paraphenetolcarbamid p — $C_6H_4 \left\langle {OC_2H_5 \atop NH.CO.NH_2} \right.$ wurde von RIEDEL durch Erhitzen von Phenetidin mit Harnstoff dargestellt. Es bildet farblose Krystalle in kaltem Wasser, wenig, in heissem reichlich löslich, welche, auf die Zunge gebracht, einen anhaltenden süssen Geschmack erzeugen. Dulcin ist 200mal so süss wie Zucker. Es ist von Interesse, dass, wenn man in obiger Formel das Aethoxyl (OC_2H_5) durch die Methoxylgruppe (OCH_3) ersetzt, die entstehende, dem Dulcin homologe Substanz eine nur sehr geringe Süsskraft besitzt. In Anbetracht, dass das Dulcin ähnlich dem Saccharin als Süssstoff empfohlen werden dürfte, versuchte A. KOSSEL an Thieren die Grenze festzustellen, bis zu welcher man das Dulcin ohne Nachtheil dauernd reichen kann. Dabei zeigten sich Kaninchen im Verhältniss zum Körpergewicht gegen das Dulcin widerstandsfähiger wie Hunde. Hunde von 20 bis 25 Kgrm. Körpergewicht vertrugen 2 Grm. Dulcin ziemlich gut. Nach 5 Tagen liess die Fresslust nach, kehrte nach einigen Tagen aber trotz fortgesetzter Einnahme wieder zurück; als nach 25 Tagen die Fütterungsperiode abgeschlossen wurde, zeigte sich bei beiden Hunden keine merkliche Gewichtsabnahme. 4 Grm. Dulcin bewirkten bei Hunden Erbrechen; am 14. Fütterungstage trat Gallenfarbstoff im Urin auf. Nach dem Aussetzen der Gabe erholten sich die Hunde bald. Nach einer einmaligen Gabe von 10 Grm. Dulcin bei einem 25 Kgrm. schweren Hunde war dieser am nächsten Tage völlig munter. Nach EWALD hat das Dulcin einen weniger intensiv süssen Geschmack wie das Saccharin und dürfte von Patienten weniger »künstlich süss« empfunden werden. Es wurde von einzelnen Patienten bis zu 1,5 Grm. pro die ohne unangenehme Nebenwirkungen vertragen, ein Kranker nahm 3 Wochen hindurch täglich 0,4 Grm. Dulcin, ohne dass ihm das Präparat unangenehm geworden wäre. Diesen Angaben gegenüber führen die Versuche von ALDEHOFF an Hunden zum Schlusse, dass das Dulcin keineswegs als ein indifferenter Süssstoff zu betrachten ist. Hunde, die 1,0 Grm. Dulcin pro die in Pillen oder Emulsion erhielten, reagirten schon in den ersten Tagen mit Erbrechen, der Harn wurde dunkel, selbst intensiv braunroth, es trat Icterus auf, dabei war fortschreitende Abmagerung vorhanden. Nach KOBERT's Versuchen an Katzen tödtet Dulcin in hohen Dosen nicht auf dem Wege der Blutzersetzung; es führten rein cerebrale Lähmungserscheinungen den Tod herbei. Ebensowenig wie das Saccharin ist Dulcin, welches ebenfalls einen Körper der aromatischen Reihe darstellt, als Nährstoff zu betrachten.

Literatur: J. D. RIEDEL, Dulcin, ein neuer Süssstoff. Pharmaceut. Centralhalle. 1892, 45. — A. KOSSEL, EWALD, Ueber das Dulcin. Vorträge in der Berliner physiol. Gesellschaft. Sitzung am 7. April 1893. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1893, physiol. Abtheilung, pag. 389. — Dr. G. ALDEHOFF, Zur Kenntniss des Dulcins. Aus der med. Universitäts-Poliklinik zu Halle a. S. Therap. Monatsh., 1894, pag. 71. — R. KOBERT, Ueber Dulcin. Centralbl. f. innere Medicin. 1894, 16.

Loebisch.

Dunbar, besuchtes Nordseebad an der Ostküste Schottlands (Heddingtonshire), südlich von Edinburgh. *Edm. Fr.*

Dundrum, Seebad mit gutem Strande in der Dundrum-Bucht der Irischen See an der Ostküste Irlands (Down). *Edm. Fr.*

Dunkerque, s. Dünkirchen.

Dunmore, an der irischen Westküste, Gr. Waterford. Von der vornehmen Welt stark besuchtes Seebad. *(B. M. L.) J. Beissel.*

Dunoon, Seebad mit gutem Strande an der Westküste Schottlands (Argyleshire) an der Mündung des Clyde bei Glasgow. *Edm. Fr.*

Dunstbäder, s. Bad, II, pag. 629.

Duodenalgeschwür, s. Darmgeschwür, V, pag. 378.

Duodenalkatarrh, Duodenitis, s. Darmkatarrh, V, pag. 333.

Duodenitis, s. Darmkatarrh, V, pag. 333.

Duodenum, s. Darm, V, pag. 308.

Durchleuchtung (Diaphanoskopie). Dieser Name wurde im Jahre 1858 zum erstenmale, und zwar von CZERMAK, gebraucht, der damit ein ganz neues, von ihm zur Untersuchung des Kehlkopfinneren ausgedachtes Verfahren bezeichnete. Dasselbe bestand darin, dass möglichst starkes, durch Hohlspiegel oder Linse concentrirtes Licht auf die dem Kehlkopf entsprechenden Partien des äusseren Halses geworfen wurden, wodurch »die einzelnen Theile des Kehlkopfes so prachtvoll glühend durchleuchtet wurden, dass man sie vermittelst des in den dunkeln Pharynxraum eingeführten Kehlkopfspiegels vollkommen deutlich untersuchen kann«. Aber diese Untersuchungsmethode gerieth bald wieder in Vergessenheit, weil sie durch die gerade damals bekannt werdende Entdeckung GARCIA's überflüssig gemacht wurde. Erst im Jahre 1867 wurde der CZERMAK'sche Gedanke von MILLIOT wieder aufgenommen, um in wesentlich verbesserter Form und unter Zugrundelegung eines anderen Planes einer erneuten Prüfung unterzogen zu werden. MILLIOT wünschte die topographischen Verhältnisse von verschiedenen inneren Organen und Körperhöhlen aufzuklären; zu diesen Untersuchungen, die nur an Cadavern und Thieren vorgenommen wurden, benutzte er aber nicht mehr, wie früher üblich, von aussen her auffallendes Licht, sondern er führte seine Lichtquelle — eine in eine Glasröhre eingeschmolzene glühende Platinschlinge — in das Innere des zu untersuchenden Körpers ein und durchleuchtete denselben von Innen nach Aussen. Ein Jahr später wurden ähnliche Versuche von LAZAREWITZ (Charkow) veröffentlicht.

Die Erfindung der EDISON'schen Glühlampen regte in dem vielgewandten Geiste VOLTOLINI's die Ueberlegung an, ob man die Durchleuchtungsmethode nach dieser Verbesserung der zu benutzenden Lichtquellen nicht auch diagnostischen und therapeutischen Zwecken dienstbar machen könnte. Bei einem Tumor der Highmorshöhle, den er auf diese Weise sichtbar machte, hatte er den ersten praktischen Erfolg für diese Methode zu verzeichnen. Im Anschluss hieran hoffte man nun mittelst der Durchleuchtung für die allerverschiedensten, mehr oder weniger versteckt liegenden Organe diagnostische Aufklärung bringen zu können: die Sinus maxillares et frontales, die Processus mastoidei, die Bulbi, die Harnblase, der weibliche Genitaltractus, Lunge und Aorta, Magen und Darm — Alles wurde durchleuchtet, jedoch sind endgiltige und allgemein anerkannte Resultate bis jetzt nicht eben in grosser Menge zu verzeichnen gewesen. Eine praktische Bedeutung hat diese Methode bisher überhaupt nur für die Untersuchung des Magens und der Nebenhöhlen der Nase erlangen können.

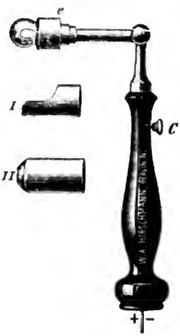
Die zur Durchleuchtung der Sinus maxillaris et frontalis dienenden Instrumente sind durchgehends nach demselben Princip gebaut und ähneln in ihrer Form den rechtwinklig abgebogenen Zungenspateln. Ein derartiges Instrument ist an dem längeren, verticalen Schenkel mit einem Unterbrecher, manchmal auch mit einem Rheostaten versehen; der kürzere, horizontale Schenkel trägt die mit einer Schutzvorrichtung versehene Glühlampe. Nachstehende Abbildung zeigt dasjenige Modell, das sich augenblicklich meines Wissens der grössten Beliebtheit erfreut. Dasselbe ist von HERYNG angegeben und wird von der Firma W. A. Hirschmann (Berlin) angefertigt.

Die Hülse Nr. I, welche die Zunge vor Verbrennung schützen soll, kommt bei der Untersuchung der Highmorshöhlen, die Hülse Nr. II bei derjenigen der Stirnhöhlen zur Verwendung. Die als Lichtquelle dienenden

8 Volt-Lampen geben einen für alle Zwecke ausreichenden Grad von Helligkeit. Accumulatoren haben in der jüngsten Zeit die früher üblichen Zinkkohleelemente mehr und mehr in den Hintergrund gedrängt. Dieselben sind bei ebenso grosser Zuverlässigkeit in ihren Leistungen — natürlich müssen sie gut gearbeitet sein — billiger, handlicher und sauberer als die früheren Batterien, und noch nie, seit ich die von der Firma W. A. **Hirschmann** gelieferten Trockenaccumulatoren benutzte, habe ich mich nach meinen früheren Tauchbatterien zurückgesehnt. — Die Rheostaten werden neuerdings mit Vorliebe am Accumulator selbst angebracht.

Die Untersuchung muss in einem vollkommen dunklen Raume vorgenommen werden und geht in der Weise vor sich, dass man die Lampe, während dieselbe erglüht, in die Mundhöhle des genau gegenübersitzenden Patienten bis hinter die Zahnreihen einführt. Dann muss der Kranke Lippen und Zähne so fest als möglich um den Stiel der Lampe herum schliessen und nun vergleicht man unter zweckentsprechender Benutzung des Unterbrechers, wodurch einer allzustarken Erwärmung der Lampe vorgebeugt wird, die Lichtintensitäten, welche beide Gesichtshälften durchscheinen lassen.

Fig. 28.



Im Laufe der Zeit hat die Deutung gar mancher Erscheinung, die man bei dieser Untersuchungsmethode zu beobachten Gelegenheit hatte, eine wesentliche Aenderung erfahren: die diagnostische Beweiskraft der einzelnen Phänomene, die man öfters schon nach kurzer Beobachtungsfrist als »charakteristische und pathognomische« hinzustellen beliebte, ist allmälig auf ein richtiges, bescheideneres Mass zurückgeführt worden.

So neigte man anfangs zu der Annahme, dass überall da, wo bei der Durchleuchtung vom Munde her die eine oder gar beide Wangenseiten dunkel blieben, ein ein-, beziehungsweise beiderseitiges Empyem oder gar Tumoren der Highmorshöhlen vorliegen müssten. Bald aber erkannte man, dass nicht nur diese, sondern auch mancherlei andere Ursachen dasselbe Phänomen hervorrufen könnten; man fand, dass Tumoren der Nasenhöhle, Hypertrophien der Muscheln, starke Ausbildung der Kopfknochen, ja, dass sogar eine zu hohe Wölbung des Palatum durum vollkommen ausreichen können, um die Durchleuchtung des Gesichtes mehr oder weniger illusorisch zu machen. Man musste sich also zu der Erklärung bequemen, dass bei einem Dunkelbleiben der Wangen zwar die **Möglichkeit**, aber noch durchaus nicht die **Gewissheit** einer Erkrankung der Highmorshöhle gegeben ist. Ergiebt dagegen die Durchleuchtung ein positives Resultat, d. h. erscheinen die über dem Sinus maxillaris liegenden Hautpartien und die Lunulae, das sind die halbmondförmigen Räume, die sich unterhalb des Auges vom äusseren zum inneren Augenwinkel hin erstrecken, in hellem, rothem Licht, so ist — so wenigstens glaubte man — ein Empyem mit Sicherheit auszuschliessen. Dem gegenüber hat nun Ziem (Danzig) hervorgehoben, dass bei geringen Eitermengen die Helligkeitsunterschiede so verschwindend sein können, dass sie sich der Beobachtung vollkommen entziehen. Also auch ein positiver Befund ist nicht unbedingt beweiskräftig!

Als somit der Werth der Durchleuchtung für die **Wangenpartien** — mag dieselbe positiv oder negativ ausfallen — ein zweifelhafter geworden war, da glaubte Davidsohn den Nachweis führen zu können, dass das **Auge** auf diese Untersuchungsmethode so fein reagire, dass ein positives

Resultat bei der Durchleuchtung jedes Empyem der Highmorshöhle mit absoluter Sicherheit ausschliesse. Schon Vohsen hatte darauf aufmerksam gemacht, dass beim jedesmaligen Erglühen der Lampe unter normalen Verhältnissen die Pupillen in hellrothem Licht erscheinen. Davidsohn behauptete nun, dass das Vorhandensein auch der geringsten Eitermenge genüge, um dieses Phänomen ausfallen zu lassen: da zeigten Ziem u. A., dass die Maxillarhöhle des Oefteren so lateral gelegen sei, dass die Lichtstrahlen, die vom Munde aus durch die Nase in den Bulbus gelangen, die Nebenhöhlen gar nicht zu berühren brauchen. Und da das Dunkelbleiben der Pupillen natürlich ebensowenig wie dasjenige der Wangen für eine Erkrankung der Highmorshöhle beweisend ist, so ist also auch hier weder aus dem positiven, noch aus dem negativen Resultat der Durchleuchtung ein absolut sicherer Schluss auf die Beschaffenheit der Highmorshöhle zu machen.

Neuerdings hat nun Gazel (Lyon) darauf aufmerksam gemacht, dass unter normalen Verhältnissen das Erglühen der Lampe in den Augen des Untersuchten, auch wenn dieselben geschlossen sind, jedesmal eine lebhafte Lichtempfindung hervorruft. In den Fällen von Highmorshöhlen-Empyem, die Gazel auf dieses Phänomen hin untersuchte — und diese Beobachtung wurde von Tucker (Paris) bestätigt — wurde dasselbe auf der erkrankten Seite jedesmal vermisst. Eine Nachprüfung dieser Angaben an einem grösseren Material steht noch aus; dieselbe wird zu erweisen haben, ob die subjective Lichtempfindung bei gesunden Individuen immer vorhanden und ob dieselbe auf beiden Augen gleich stark ist, und dann, ob diese Lichtempfindung bei jeder Erkrankung des Sinus maxillaris, auch wenn derselbe sehr klein ist und stark lateralwärts liegt, fehlt.

Grünwald hat die Meinung ausgesprochen, dass die Durchleuchtung, wenn sie auch nicht von vorneherein eine sichere Diagnose gestatte, doch sehr brauchbar sei zur Erkennung von Recidiven. Dieser Fingerzeig ist gewiss recht dankenswerth, aber es ist hierbei nicht zu vergessen, dass bei vielen Empyemen sich das Durchleuchtungsresultat nach der Eröffnung und Ausspülung der Höhle durchaus nicht bessert. Von den letzten 5 Fällen, die ich operirte und bei denen ich auf diese Erscheinung achtete, blieb das Resultat der Durchleuchtung in 3 Fällen nach der Operation ebenso negativ wie vorher. Dieselbe Erfahrung hat Grand (Paris) gemacht und auch von anderer Seite wurde mir dieselbe bestätigt. Es werden also auch diese Ergebnisse unserer Methode nur mit einer gewissen Vorsicht praktisch zu verwerthen sein.

Es hat uns somit, wie wir gesehen haben, die Durchleuchtung der Highmorshöhle nicht ein einziges Phänomen an die Hand gegeben, auf Grund dessen wir mit unfehlbarer Sicherheit entscheiden können, ob der zu untersuchende Sinus krank oder gesund sei. Und trotz alledem halte ich diese Methode für ein durchaus nicht zu unterschätzendes Hilfsmittel. Die Diagnose der Highmorshöhlen-Erkrankung ist nicht in allen Fällen so leicht, wie man das neuerdings von Zeit zu Zeit behaupten hört. Gewiss bekommt man des Oefteren Kranke zu sehen, wo man schon aus dem Bericht des Patienten ohne jede Untersuchung die Krankheit erkennen kann, aber in diesen Fällen besteht das Leiden gewöhnlich schon so lange und bietet bei der Behandlung soviel Schwierigkeiten, dass unsere Prognose in Bezug auf eine Heilung der Highmorshöhlen-Empyeme, hätten wir es immer mit solchen Erkrankungen zu thun, gewiss noch weit schlechter sein würde als sie es ohnehin schon ist. Frische Fälle — ich meine hier nicht acute, sondern nur solche, die noch nicht gar zu lange bestehen — sind zuweilen sehr schwer zu erkennen, und es bedarf wohl vieler Mühe und Erfahrung, bis man sich zu der ultima ratio, der Probepunction, durchgerungen hat. Diese trifft ja allerdings eine fast souveräne Entscheidung für die Diagnose

des Empyems, aber auch sie kann bei Anomalien in Lage und Bau des Sinus maxillaris versagen. Und trotz aller Vorsicht ist die Punction nicht immer ganz harmlos, oft auch bei sorgsamster Cocainisirung sehr schmerzhaft. Ich habe Fälle gesehen, wo tagelang nach einem derartigen Eingriff furchtbare Zahn- und Kopfschmerzen bestanden. Deshalb darf man meines Erachtens, bevor man sich zur Punction entschliesst, kein Mittel, das zu einer Diagnose führen könnte, unversucht lassen: wenn auch nicht allzu oft, aber doch gewiss in manchem Falle wird die Durchleuchtung eine fördernde Handhabe bieten. Kein Rhinologe, glaube ich, wird an seiner eigenen werthen Person — und das ist mir von entscheidender Bedeutung — gegebenen Falles eine Probepunction vornehmen lassen, bevor er nicht auch diese »elegante Spielerei«, wie man die Durchleuchtung etwas hochmüthig genannt hat, zu Rathe gezogen hat.

Die Durchleuchtung der Sinus frontales wird in der Weise vorgenommen, dass die elektrische Lampe seitlich auf die Nasenwurzel aufgesetzt wird. Um die Zellen des Warzenfortsatzes zu untersuchen, hat man kleine Glühlämpchen in den äusseren Gehörgang eingeführt: mit beiden Methoden sind noch keinerlei praktische Resultate erzielt worden.

Mit der Durchleuchtung der Bulbi hat sich Ziem in sehr eingehender Weise beschäftigt. Seine historischen Angaben und die Ergebnisse seiner Untersuchungen sind zweifellos von hohem Interesse, für die Praxis lassen sich dieselben aber vorläufig noch nicht nutzbar machen.

Die ersten Durchleuchtungsversuche des Magens am lebenden Menschen machte Einhorn im Jahre 1889. Nachdem dann Heryng und Reichmann ihre Erfahrungen über die elektrische Magendurchleuchtung mitgetheilt hatten und nachdem Einhorn 1892 über seine mittlerweile erhaltenen Resultate berichtet hatte, stellte der eine von uns in Gemeinschaft mit John Jacobson methodische Untersuchungen über die diagnostische Verwerthbarkeit der Gastrodiaphanie an. Besonders waren wir bemüht, durch die Controle an Leichen ein zutreffendes Urtheil über dieses Verfahren zu gewinnen. Denn es liegt in der Natur der Sache, dass nur der Leichenbefund, respective der Vergleich der in vivo und in mortuo erhobenen Befunde über gewisse Fragen, wie z. B. über die Durchleuchtungsfähigkeit solider Gebilde, über die Concurrenz benachbarter Hohlräume (Därme) an der durchleuchteten Zone, über die Congruenz der durchleuchteten Partien des Magens mit der thatsächlichen Grösse desselben einen exacten Aufschluss geben kann.

Bei der Anwendung der Gastrodiaphanie kamen bis jetzt drei Apparate in Anwendung, welche alle nach demselben Princip angefertigt sind. Die in den Magen einzuführende elektrische Lampe ist an dem einen Ende eines Schlauches befestigt und wird von einer schützenden Glasglocke umgeben, an dem anderen Ende des Instrumentes ist eine Vorrichtung angebracht zur Aufnahme für die Leitungsschnüre, welche zu einer Batterie — am besten zu einem transportablen Hirschmann'schen Accumulator — führen. Der in dieser Weise von Einhorn construirte Apparat ist insofern der einfachste, als Lampe und Aufnahmevorrichtung für die Leitungsschnüre an einem gewöhnlichen Magenschlauche von mittlerer Stärke befestigt sind. Heryng und Reichmann benutzten anfangs zu ihren Untersuchungen Schläuche, welche mit einer permanenten Wasserspülvorrichtung zwecks Abkühlung der glühenden Lampe versehen waren. Da die Gefahr einer zu starken Erwärmung der Lampe im Magen nicht vorliegt, weil die Erhitzung derselben sehr gering ist, und weil dieselbe, wie später noch hervorgehoben werden wird, während ihres Erglühens im Magen sich in Wasser befindet, ist diese Complication unnöthig. Der dritte Apparat schliesslich ist von Jacobson und mir construirt und stellt eine Modification des Einhorn'schen Instrumentes

dar. Da es nämlich zur Gewinnung deutlicher und möglichst grosser Bilder zweckmässig ist, nach dem Vorgange HERYNG's den Magen vor der Durchleuchtung mit grösseren Quantitäten Wasser anzufüllen, haben wir an dem oberen Ende des EINHORN'schen Gastrodiaphans, welches die Vorrichtung zur Aufnahme für die Leitungsschnüre trägt, ein Zuflussrohr anbringen lassen, welches an dem unteren Ende dicht oberhalb der Lampe eine Ausflussöffnung hat. Auf diese Weise kann man ohne Schwierigkeit Wasser in den Magen ein- und aus demselben abfliessen lassen. Ich halte die Anwendung dieses Apparates für empfehlenswerth. Denn diese Modification macht die Einführung eines Magenschlauches vor der Durchleuchtung unnöthig, beschleunigt und erleichtert für Patienten und Arzt die ganze Untersuchung, schützt den Patienten meist vor Erbrechen, gestattet bequem und ohne Wechsel des Schlauches die Controle dieser Untersuchungsmethode durch die Aufblähung des Magens mit Luft mittelst eines aufgesetzten Doppelgebläses und ermöglicht es, ohne Zeitverlust noch Wasser in den Magen nachzufüllen, wenn bei der Untersuchung sich herausstellen sollte, dass die eingegossene Menge nicht genügt. Bei der Anwendung dieses Apparates gelangt man zu allgemein giltigen Regeln, die ich hier in folgenden Sätzen kurz zusammenfassen will.

Fig. 29.



1. Die Einführung des Diaphanoskops in den Magen bietet keine grösseren Schwierigkeiten und birgt keine grösseren Gefahren in sich als die Einführung eines gewöhnlichen Magenschlauchs. Der Unterschied in der Handhabung beider Instrumente besteht darin, dass man die Lampe, was aber durchaus nicht immer nothwendig ist, am besten unter Führung des Fingers einführt. Eine der Durchleuchtung vorangehende, längere Zeit fortgesetzte Gewöhnung des Patienten an die Magenlampe ist unnöthig. Gurgelungen mit Bromkalilösungen oder Cocainbepinselungen des Rachens gegen übergrosse Empfindlichkeit sind meistens überflüssig. Ein Bestreichen des Diaphans mit Glycerin oder Vaselin ist unzweckmässig; es genügt, die Lampe vor der Einführung in warmes Wasser zu tauchen, der Speichel sorgt für die hinreichende Schlüpfrigkeit des Instrumentes. Bei Verdacht auf das Bestehen eines Ulcus ventriculi oder bei Vorhandensein eines Aneurysmas der Aorta wird man natürlich von der Ausübung der Durchleuchtung Abstand nehmen.

2. Die Durchleuchtung soll im Stehen und Liegen des Patienten vorgenommen werden. Die Bilder werden oft im Stehen grösser und schärfer, oft aber auch erscheint das Bild ausgedehnter und intensiver im Liegen.

3. Es ist vortheilhaft, den Patienten im Dunkelzimmer zu durchleuchten, im Nothfalle genügt es, wenn man bei Tageslicht die Lichtstrahlen abblendet.

4. Am geeignetsten für die Durchleuchtung ist der nüchterne Magen; ist der Magen mit Speisen angefüllt, so erhält man selbstverständlich kein Bild. Es ist zweckmässig, den Magen vor der Durchleuchtung mit grösseren Quantitäten Wasser — $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ Liter — anzufüllen.

5. Die an der vorderen Bauchwand erscheinende Durchleuchtungsfigur kann an verschiedenen Stellen liegen. Das Bild erscheint in grösserer oder kleinerer Ausdehnung ober- oder unterhalb des Nabels oder es entstehen, und zwar besonders dann, wenn der Magen nicht genügend mit Wasser angefüllt ist, ein oder mehrere Bilder in Kreisform an verschiedenen Stellen des Abdomens. Die Lage des Bildes ändert sich mit dem Höher- oder Tieferstellen der Lampe.

6. Das Bild rückt bei tiefer Inspiration nach unten, und zwar umso deutlicher, je grösser die Berührungsfläche zwischen Magen und Zwerchfell ist. Reicht der Magen mit seiner oberen Grenze nicht an das Zwerchfell heran, so findet keine respiratorische Verschiebung statt; das Bild erscheint höchstens bei tiefer Inspiration grösser, weil der Magen mehr an die vordere Bauchwand angepresst wird.

7. Das auf der äusseren Bauchwand projicirte Bild entspricht nicht nur dem Magen, sondern es lässt auch der an den Magen angrenzende und mit Luft gefüllte Darm mehr oder weniger intensiv das Licht des Gastrodiaphans hindurch. Dem in der Durchleuchtung Geübten gelingt es in den meisten Fällen, das Darmbild als solches zu erkennen und von dem Magenbild zu trennen, indem dasselbe als kreisförmige Figur an der unteren Grenze des in der Mitte des Bauches liegenden diffusen Bildes erscheint. Der der Lage der Lampe entsprechende Theil der Bauchhaut und die Nabelgegend erscheinen am stärksten durchleuchtet. Die M. recti abdomin. und die Ven. hypogastric. inferior heben sich als dunkle Streifen, respective Linien von dem hellrothen Grunde ab.

8. Verdeckt wird das Bild durch über dem Magen gelagerte Leber, durch etwa der vorderen Magenwand anhaftende Tumoren von circa $1^3/_4$ bis $1^1/_2$ Cm. Dicke und durch die den Magen überlagernden, mit Koth gefüllten Darmschlingen. Um Irrthümer nach dieser Richtung hin zu vermeiden, wird man deswegen gut thun, vor der Durchleuchtung für gründliche Entleerung des Darmes Sorge zu tragen. Die untere linke Lebergrenze kann durch die Durchleuchtung genau bestimmt werden.

Aus der Feststellung dieser Thatsachen ergiebt sich leicht die Beantwortung der Frage über die diagnostische Verwerthbarkeit der Gastrodiaphanie. Dieselbe beruht darauf, dass wir mit Hilfe dieser Untersuchungsmethode im Stande sind

1. eine Gastrektasie schnell zu erkennen,
2. eine Gastroptose sicher zu eruiren,
3. unter gewissen Umständen Tumoren oder Verdickungen der vorderen Magenwand zu erkennen.

Bezüglich der Diagnose der Gastrektasie und der Gastroptose glaube ich in Gemeinschaft mit Jacobson überzeugend nachgewiesen zu haben, dass dieselbe nicht aus der von Einhorn als charakteristisch für diese Zustände angegebenen Lage der Durchleuchtungsbilder geschlossen werden kann.

Die Erkennung dieser Anomalien mittelst der Gastrodiaphanie ergiebt sich vielmehr aus der Erwägung folgender Momente. Bei der Gastrektasie liegt der Magen mit seinen oberen Partien normal; diese sind deswegen — weil sie zum grössten Theile von der Leber bedeckt werden — der Durchleuchtung nicht zugänglich; aber, weil der Magen bei der einfachen Dilatation in Berührung mit dem Zwerchfell steht, zeigt die Durchleuchtungsfigur respiratorische Verschiebung.

Anders aber liegt es bei der Gastroptose. In solchen Fällen von Tiefstand des Magens wird das Durchleuchtungsbild umso grösser erscheinen, je mehr die kleine Curvatur herabgesunken ist, je mehr der Magen unbedeckt der Bauchwand anliegt und je mehr derselbe mit Wasser angefüllt

ist. Gerade bei diesem Processe gelingt es häufig, die vordere Magenwand vollständig durchleuchtet zu sehen. Dazu kommt aber noch, dass der Magen, welcher herabgesunken ist, mehr oder weniger seine Berührungsfläche mit dem Zwerchfell verloren hat, und dass deswegen die Durchleuchtungsfigur keine respiratorische Verschiebung zeigt.

Wir können also aus einem deutlichen respiratorischen Herabtreten der unteren Durchleuchtungsgrenze auf einen normalen Hochstand der kleinen Curvatur und aus einem unterhalb des Nabels auftretenden Bilde — falls wir vom Darm ausgehende Durchleuchtung ausschliessen können, was meist ohne erhebliche Schwierigkeit gelingen wird — auf einen Tiefstand der grossen Curvatur und aus beiden Momenten zusammen auf einen erweiterten Magen schliessen. Denn, wenn auch bei zuweilen vorkommenden Lageanomalien des Magens, z. B. bei der Schlingenform und bei der Verticalstellung des Magens, öfters ein Tieferstehen der unteren Durchleuchtungsgrenze auftreten kann, so fehlt doch bei diesen Zuständen eine deutliche respiratorische Verschieblichkeit des Durchleuchtungsbildes, weil ja hierbei die kleine Curvatur mehr oder weniger vom Zwerchfell abgerückt ist.

Der Umstand weiterhin, dass wir bei der Gastroptose im Gegensatze zur Gastrektasie oft in der Lage sind, auch die obere Magengrenze zu bestimmen und dass wir hierbei häufig die vordere Magenwand vollständig durchleuchtet sehen, sowie die Beobachtung, dass die Durchleuchtungsfigur des herabgesunkenen Magens keine respiratorische Verschiebung zeigt, ermöglichen es, den Tiefstand des Magens durch die Durchleuchtung desselben schnell zu erkennen.

Was leistet nun die Gastrodiaphanie zur Erkennung von Tumoren des Magens? Es unterliegt keinem Zweifel, dass Geschwülste von grösserer Ausdehnung und Dicke das Licht des Gastrodiaphans nicht hindurchlassen. Für unsere Zwecke kommt es aber vor Allem darauf an, zu erfahren, wie weit durch die elektrische Magendurchleuchtung die Frühdiagnose von Tumoren ermöglicht wird, d. h. ob man durch dieselbe Geschwülste nachweisen kann, welche für die anderen Untersuchungsmethoden nicht zugänglich sind. Erfahrungen, welche ich zum Theil mit Jacobson veröffentlicht und welche ich in jüngster Zeit vervollständigt habe, stellen es ausser Frage, dass wir mit Hilfe der Gastrodiaphanie unter gewissen Umständen die Diagnose auf das Vorhandensein eines Tumors der vorderen Magenwand mit ziemlicher Sicherheit stellen können in einem Augenblicke, wo derselbe weder palpatorisch noch percutorisch nachweisbar ist. Ich hob vorher bereits hervor, dass der Tumor, wie sich aus unseren Leichenversuchen ergab, ungefähr eine Dicke von 1,5 Cm. haben muss, um das Licht des Gastrodiaphans nicht durchscheinen zu lassen; nun werden allerdings in vielen Fällen Geschwülste von dieser Dicke auch für die anderen Untersuchungsmethoden, besonders für die Palpation und Percussion, nachweisbar sein, aber wie Sectionsbefunde erhärten, wird dies nicht immer zutreffen. Natürlich muss man stets, bevor man bei dem negativen oder unvollständigen Ausfall der Durchleuchtung die Diagnose auf Magengeschwulst stellt, eine die Verdunklung bedingende Hypertrophie der Leber oder Kothtumoren ausschliessen können. Ueberhaupt kann der Befund bei der Gastrodiaphanie, so gute Resultate sie uns auch für gewisse Zustände giebt, nur von Fall zu Fall und dann mit Zuhilfenahme der sonst üblichen Untersuchungsmethoden gedeutet werden.

Jedenfalls aber hat die elektrische Magendurchleuchtung für die Diagnose von Tumoren des Magens insofern eine gewisse, wenn auch in keiner Weise zu überschätzende Bedeutung, als uns dieselbe in einigen Fällen auf das Vorhandensein einer für keine andere Untersuchungsmethode zugänglichen Geschwulst hinweist, während sie in anderen Fällen — was für

die Frage einer etwaigen Operation von Wichtigkeit sein kann — den Sitz des palpatorisch nachgewiesenen Tumors genauer präcisiren kann.

Bezüglich der Diagnose der Gastrektasie und Gastroptose aber besitzt die Durchleuchtung des Magens vor den anderen sonst üblichen Untersuchungsmethoden den Vorzug, dass wir uns durch dieselbe auf Grund der etwa vorhandenen oder fehlenden respiratorischen Verschieblichkeit der unteren Durchleuchtungsgrenze einen Aufschluss verschaffen können auch über den Verlauf der kleinen Curvatur, d. h. dass wir durch die Durchleuchtung im Stande sind, schärfer als vorher eine Gastroptose von einer Gastrektasie zu unterscheiden.

Hinter den Erfolgen der Gastrodiaphanie bleiben beiweitem die Resultate zurück, welche man mit der Durchleuchtung des Dickdarms, respective des Colon transversum erzielen kann. Vor derartigen Untersuchungen muss man für eine genügende Darmentleerung des Patienten Sorge tragen. Zur Durchleuchtung benutzt man hierbei am zweckmässigsten ein dem Gastrodiaphan genau entsprechendes, mit einem Zuflussrohr versehenes Instrument, das man unter günstigen Verhältnissen bis unter den Rand der linken XI. Rippe schieben kann. Es empfiehlt sich, zur Darmdurchleuchtung etwas grössere Lampen zu verwenden, da die bei der Magendurchleuchtung in Anwendung kommenden oft zu schwaches Licht geben. Das mit Glycerin oder Vaselin eingefettete Instrument wird per rectum in den Darm eingeführt und mittelst des Zuflussrohres werden circa $1^1/_2$—2 Liter lauwarmes Wasser eingegossen. Lässt man dann die Lampe erglühen, so gelingt es allerdings zuweilen die Grenzen des Darms zu erkennen und ich gebe die Möglichkeit einer Lage- und Grössenbestimmung des Colon transversum, welche Heryng und Reichmann auf diese Weise erzielt haben, zu, möchte aber darauf aufmerksam machen, dass wir hierbei Irrthümern insofern ausgesetzt sind, als wir nie wissen, wie weit an der durchleuchteten Zone die benachbarten Därme concurriren. Inwieweit diese Methode zur Erkennung von Tumoren der Bauchhöhle beitragen kann, lässt sich noch nicht sagen, doch möchte ich vor weitgehenden Hoffnungen nach dieser Richtung hin entschieden warnen.

Die Durchleuchtung anderer Organe — die Durchleuchtung der Harnblase, der vorderen und hinteren Wand der Vagina, der Lunge und der Aorta bei Thieren —, um die sich Heryng sehr verdient gemacht hat, hat bis jetzt zu praktisch verwerthbaren Resultaten noch nicht geführt. So interessant auch diese Versuche sein mögen, so ist doch erst abzuwarten, ob und inwieweit dieselben im Stande sein werden, zur Diagnose pathologischer Zustände beizutragen.

Literatur: Czermak, Ueber Garcia's Kehlkopfspiegel. Wiener med. Wochenschr. 1858, Nr. 16; s. Kehlkopfspiegel etc. Leipzig 1863, pag. 31. — Milliot, Paris 1867, cit. Schmidt's Jahrb. Nr. 136, pag. 143. — Voltolini, Krankheiten der Nase etc. Breslau 1888; Breslauer ärztl. Zeitschr. 1888, Nr. 22. — Tozzolino, Verhandl. d. internat. Congr. f. Otol. u. Laryngol. zu Paris. 1889. — Heryng, Berliner klin. Wochenschr. 1889, Nr. 35. — Einhorn, New-Yorker med. Wochenschr. Novemb. 1889 u. Berliner klin. Wochenschr. 1892, Nr. 51. — Roth, Wiener med. Presse. 1889, Nr. 10, 11. — Seifert, Sitzungsber. der physik.-med. Gesellsch. zu Würzburg. 19. Jan. 1889. — Ziem, Berliner klin. Wochenschr. 1889, Nr. 38; 1890, Nr. 36; 1891, Nr. 24, 48; 1892, Nr. 33; Wiener klin. Wochenschr. 1893, Nr. 5 u. 6. — Vohsen, Berliner klin. Wochenschr. 1890, Nr. 12; Verhandl. d. X. internat. Congr. zu Berlin. 1890, IV, 12. Abth., pag. 33. — Bresgen, Berl. klin. Wochenschr. 1890, Nr. 39. — Srebrny, Berliner klin. Wochenschr. 1890, Nr. 46. — [13]) Luc, Arch. internat. de Laryngol. 1891. IV. Nr. 2. — Heryng u. Reichmann, Therap. Monatsh. 1892, pag. 126 ff. — Renvers, Verhandl. d. Vereins f. innere Med. Berlin, 4. April 1892. — Pariser, Verhandl. d. Berliner med. Gesellsch. 6. Juli 1892. — L. Kuttner und J. Jacobson, Berliner klin. Wochenschr. 1893, Nr. 39, 40. — Grünwald, Lehre von den Naseneiterungen. München 1893, pag. 83 ff. — Garel, Annal. de malad. de l'oreille etc. 1893, XIX, Nr. 2. — Grand, Revue de laryngol. 1893, pag. 181. — M. A'Court Tucker, De l'éclairage des cavités de la face. Paris 1894, G. Steinheil.

A. u. L. Kuttner (Berlin).

Dynamit (forensisch). Um die grosse Explodirfähigkeit des Nitroglycerins zu beheben oder wenigstens zu verringern, wurde dieses Oel Anfangs in Blechbüchsen aufbewahrt, welche in mit Infusorienerde gefüllten Kisten versendet wurden; später wurde die Infusorienerde mit Nitroglycerin selbst getränkt und geknetet und so erhielt man ein hellbraunes, etwas fettiges Pulver, welches Dynamit genannt wurde und, in Hülsen aus Pergamentpapier gestopft, die sogenannten Dynamitpatronen abgab. Jetzt wird zur Herstellung des Dynamits statt der Infusorienerde vorzugsweise Kieselguhr (im Verhältnisse 23—35 Theile auf 75—77 Theile Nitroglycerin) verwendet; ein weiteres Präparat entsteht dadurch, dass das Oel mit nitrirten Sägespänen gemischt wird; diese Mischung wird Dualin genannt. Sowohl das eine als das andere Pulver explodirt nur dann, wenn ein anderer leicht explodirender Körper mit ihm in Verbindung gebracht und angezündet wird. Zu diesem Zwecke dient die sogenannte NOBEL'sche Kapsel und je nach Bedarf eine längere oder kürzere Guttaperchalunte. Letztere wird mit einem Ende in die Kapsel gebracht und dann mit derselben in die Patrone geschoben; das freie Ende der Lunte wird darauf mittelst Zündholz oder Schwamm angezündet und die Explosion erfolgt, je nach der Länge und Dicke der Lunte, nach einigen Secunden oder Minuten (ein Stück von einem Wiener Fuss Länge verbrennt binnen einer halben Minute), so dass derjenige, welcher die Lunte angezündet, Zeit genug hat, sich aus dem Bereiche des Zerstörungswerkes zu entfernen, wie man dies bei Sprengarbeiten oder Uebungen zu sehen Gelegenheit hat. Sonst haben Dynamit und Dualin vor dem Nitroglycerin den Vorzug, dass sie durch leichte Erschütterung nicht explodiren und selbst bei heftigem Schlage mit einem Hammer explodirt nur der unmittelbar getroffene Pulvertheil.

Während die durch Explosion des Nitroglycerins verursachten Unglücksfälle (im Hafen von Aspinwall am caraibischen Meere, wobei ein Dampfer und der Panamabahnhof mit 50 Personen in die Luft flogen, dann in St. Francisco, wo ein ganzer Stadtheil in einen Trümmerhaufen verwandelt wurde, später in Quenast in Belgien und Carnarvon in England) die Welt mit Schrecken erfüllten und einige Staaten Europas veranlassten, sowohl die Erzeugung als die Einfuhr des gefährlichen Oeles zu verbieten — schien es Anfangs, dass die neuen Präparate (Dynamit und Dualin) praktisch ebenso verwendbar wie das Nitroglycerin sich erweisen würden, ohne so allgemein gefährlich zu sein wie jenes. Man wurde aber bald eines Anderen belehrt, Unglücksfälle, sowohl bei der Erzeugung als Verwendung des Dynamits und Dualins, gehören nicht mehr zu den seltenen Vorkommnissen. Allgemein bekannt sind die mit Verlust von vielen Menschenleben verbundenen Explosionen: in der Bohnicer Fabrik bei Prag (am 17. October 1870), der Deiters'schen Fabrik bei Berlin (einige Wochen später), im Engerthschachte bei Kladno in Böhmen (22. Februar 1876) und viele andere. Waren aber diese Unglücksfälle bei der Fabrication der Sprengpräparate eingetreten und hatten sie somit nur in sanitätspolizeilicher Hinsicht grössere Bedeutung, so hat die furchtbare Katastrophe, deren Schauplatz am 11. December 1875 Bremerhaven gewesen, der Welt begreiflich gemacht, zu welch furchtbarem Mordwerkzeuge die Nitroglycerinpräparate in der Hand eines Verruchten werden können. Noch durfte man sich der Hoffnung hingeben, dass es nicht nur der Strafgesetzgebung, sondern auch der staatlichen Controle gelingen werde, den »Massenmord« zu ahnden, respective zu verhüten, allein auch diese Hoffnung wurde zu Schanden, da Thomas gelehrige Schüler fand, wie die jüngsten Ereignisse in Russland (der Massenmord im Petersburger Winterpalais, die Sprengung eines Eisenbahnzuges in Moskau) und in kleinerem Massstabe in verschiedenen Gegenden Europas beweisen. Aber auch Einzelmord und Selbstmord mittelst Dynamit- oder

Dualinpatronen sind bereits vorgekommen und dürften sich in der Zukunft noch häufiger ereignen, da die Patronen den in Fabriken und Bergwerken beschäftigten Arbeitern, sowie Soldaten leicht zugänglich sind und daher von Individuen käuflich an sich gebracht werden können, welche dieselben theils zur Belustigung (zum Vivatschiessen bei Bauernhochzeiten), theils zum Fischdiebstahl (die Dynamitpatronen explodiren nämlich auch im Wasser, durch die Explosion werden die Fische betäubt und gelangen an die Oberfläche, wo sie leicht gesehen und gefangen werden) oder endlich zum Morde, respective Selbstmorde, benützen.

Die grossen Verheerungen, welche die Dynamitexplosionen anrichten, und der Umstand, dass die Fabriksgebäude gewöhnlich vom Erdboden verschwanden, eine grössere oder geringere Vertiefung im Erdboden zurücklassend, gaben der Vermuthung Raum, der Dynamit wirke vorwiegend nach unten, gegen den Mittelpunkt der Erde; jetzt ist es bekannt, dass der Dynamit dieselben Eigenschaften, nur in höherem Grade, besitzt, wie andere explodirende Körper, z. B. das Schiesspulver. Er äussert seine Kraft nach allen Richtungen, besonders aber dort, wo er einen festen Körper berührt; er entzündet die in der Nähe befindlichen Gegenstände nicht; die Patronen selbst aber und die in denselben etwa vorhanden gewesenen Kapseln werden durch die Explosion in minimale Partikel zerrissen, so dass nach den Ueberresten derselben vergeblich zu suchen wäre. Die bei grossen Dynamitexplosionen verunglückten Individuen erweisen sich im höchsten Grade verstümmelt und bis zur Unkenntlichkeit verändert, von einzelnen Leichen fanden sich nur ganz kleine, zertrümmerte Theile. Zu den uns bekannten Fällen von Einzelmord wurden einzelne Patronen verwendet, welche entweder unter dem Körper oder in eine Vertiefung desselben (Achselhöhle) gebracht und dann angezündet wurden, oder es wurde eine Patrone in den Ofen geschoben und die Explosion erfolgte im Momente des Einheizens. In letzterem Falle wurde ein Weib durch ein Stück des zertrümmerten Ofens tödtlich getroffen; in den beiden ersten Fällen wurde eine umfangreiche Beschädigung der mit der Patrone in Contact gewesenen Körpergegend hervorgerufen, und zwar war die linke Brustkorbhälfte eröffnet, Herz, Milz geborsten und der untere Lungenlappen zertrümmert; ebenso waren die Kleidungsstücke in der entsprechenden Gegend zerfetzt, verkohlt und mit Blut befleckt. Der explodirende Dynamit ruft somit Schusswunden hervor, welche einen jähen Tod im Gefolge haben und von anderen Schusswunden höchstens dadurch sich unterscheiden, dass in der Leiche kein Projectil, an der äusseren Decke aber keine eingesprengten Körner zu finden sind, wie dies gewöhnlich der Fall ist, wenn Schiesspulver in Verwendung kam.

Aber auch in einer anderen Beziehung haben Nitroglycerin und seine Präparate Bedeutung für die gerichtliche Medicin. Schon Sobrero, der Entdecker des Nitroglycerins (1847), lenkte die Aufmerksamkeit darauf, dass das Oel **giftig** wirkt; dasselbe ist umso gefährlicher, als es geruch- und fast geschmacklos ist. Darauf wies Pelikan in Petersburg nach, dass 15 bis 20 Tropfen Nitroglycerin auf grasfressende Thiere giftig einwirken und dass die stattgehabte Vergiftung dadurch zu constatiren ist, dass man den Mageninhalt in einer Lösung von Aetzkali kocht, wobei das Nitroglycerin in Glycerin und salpetersaures Kali zerfällt oder indem man die Explodirfähigkeit des Giftes nachweist. Dagegen hat Schuchardt beobachtet, dass kleinere Dosen von Nitroglycerin ebensowenig Menschen als Thieren schaden, während Eulenberg an sich schon bedenkliche Symptome wahrnahm, wenn er mit der Zunge den feuchten Glasstöpsel berührte, mit welchem das das benützte Präparat enthaltende Gefäss verschlossen gewesen war. Endlich sah Werber bei einem Kaninchen auf zwei Tropfen Nitroglycerin den Tod schon nach zwei Minuten eintreten und bezeichnet daher dieses Oel als ein

eminent giftiges. Möglich, dass der Unterschied in der Beschaffenheit der Präparate Anlass zu diesen stark divergirenden Ansichten gab; jedenfalls lässt sich die Dosis letalis beim Menschen noch nicht bestimmen: Während in einem Falle der Tod nach dem Genusse einer Unze (WERBER), in dem anderen nach zwei Mundvoll Nitroglycerin (HOLST) eintrat, reichten in einem dritten (WOLFF) wahrscheinlich schon 10—20 Grm. Dynamit zur Vergiftung zweier Individuen hin. Und doch sollte es scheinen, dass die Giftigkeit des Dynamits und Dualins allenfalls eine geringere sein müsste, als die des Nitroglycerins, und zwar dass sie nach der oben angegebenen Zusammensetzung dieser Präparate sich zu jener des Oeles wie 4 : 3 verhalten sollte. — Als Vergiftungserscheinungen werden angegeben: Kopfweh, Leibschmerzen, Brennen im ganzen Körper, blutiger Stuhlgang, grosse Mattigkeit (WOLFF). Der Tod erfolgte in einem Falle nach $6^1/_2$ Stunden, in zwei anderen erst nach drei Tagen. — Die Section der durch Nitroglycerin getödteten Thiere ergab nach EULENBERG: Lungenhyperämie, Ecchymosen unter der Pleura, mitunter auch Hirnhämorrhagie, das Blut vorwiegend geronnen; beim Menschen war der Befund negativ bis auf Injection und Ecchymosirung der Magenschleimhaut (HOLST), verbunden mit Hyperämie der Lungen und des Gehirns (WOLFF). — Zufällige Vergiftungen mit Nitroglycerin gehören nicht mehr zu den Seltenheiten, allein auch Giftmordversuche sind bereits bekannt, und zwar ein Fall mittelst Nitroglycerin (HUSEMANN), einer mittelst Dynamit (MASCHKA), endlich wurde ein Fall von Giftmord mittelst Dynamit (an zwei Personen) von WOLFF veröffentlicht. — Zum Nachweise des Giftes dient das von Prof. WERBER in Freiburg angegebene Verfahren: Das Nitroglycerin wird mittelst Aether oder Chloroform aus den organischen Stoffen extrahirt und nach vorsichtigem Abdämpfen die mittelst SO_2 freigemachte NO_5 mit Anilin- oder Brucinkryställchen versetzt, wodurch eine purpurrothe Farbe entsteht; mit Wasser verdünnt, übergeht die rothe Farbe sofort in eine grünliche. Sind Dynamit oder Dualin verwendet worden, so kann überdies der Kieselguhr, respective Sägespäne nachgewiesen werden.

Literatur: PELIKAN, Beiträge zur gerichtlichen Medicin, Toxikologie und Pharmakodynamik. Würzburg 1858, pag. 99—118. — SCHUCHARDT, Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1866, 1. Heft, pag. 41. — MASCHKA, Wiener med. Wochenschr. 1871, Nr. 8. — MASCHKA, Sammlung gerichtsärztlicher Gutachten. 1873, IV, pag. 157. — EULENBERG, Handbuch der Gewerbehygiene. Berlin 1876, pag. 484. — BLUMENSTOK, Tod durch Dualin- und Dynamitpatronen. FRIEDREICH's Blätter für gerichtliche Medicin. 1877, pag. 171—186. — WOLFF, Vergiftung mit Dynamit, Doppelmord. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1878, XXVIII, pag. 1—18.

L. Halban.

Dynamometer (δύναμις, μέτρον), Kraftmesser. Nach GOWERS wird das von CHARRIÈRE angegebene Instrument allgemein benutzt. Das ältere, von DUCHENNE empfohlene, ist nicht zweckmässig, weil es sich nur für die Messung der Zugkraft eignet, nicht zur Messung des Druckes. Gerade bezüglich des letzteren aber haben die Instrumente ihre wesentlich praktische Bedeutung, denn die Schätzung der Stärke anderer Bewegungen ist schwierig und Irrthümern unterworfen. — Das Instrument CHARRIÈRE's besteht aus einem ovalen Stahlring, welcher durch Zusammendrücken in der Richtung des kleineren Durchmessers oder durch Zug in der Richtung des grösseren verengert werden kann. Die Formveränderungen des Instrumentes, also die ausgeübte Kraft, werden vermittelst der Bewegung einer Feder auf einer doppelt graduirten, innerhalb des Ringes angebrachten Scala durch zwei Zeiger angegeben. Die innere Graduirung gilt für die comprimirende, die äussere für die ziehende Kraft.

»Die Flexion der Finger und der Hüfte sind die beiden Bewegungen, welche am besten mit Hilfe des Dynamometers auf ihre Stärke geprüft werden können. Die erstere wird gemessen durch den Druck, die zweite

durch Niederdrücken des erhobenen Beines mit Hilfe des direct oberhalb des Knies auf dem Oberschenkel placirten Instrumentes. Die betreffende Person sitzt dabei auf einem Stuhle, das Knie ist gebeugt und der Fuss vom Boden erhoben. Im Allgemeinen ist bei derselben Person und auf derselben Seite die Kraft, welche nöthig ist, die Contraction der Beuger der Hüfte zu überwinden, ungefähr ebenso gross wie der Druck der Hand.«

Quetelet hat statistisch die Kraft gewisser Muskelgruppen festgestellt. Der Druck beider Hände der Männer ist = 70 Kilo; der Zug beträgt das Doppelte. Die Kraft der Hände des Weibes ist um ein Drittel geringer. — Ray fand nach Untersuchungen bei 350 jungen Leuten, dass die mittlere Muskelkraft bei Druck mit der rechten Hand 38,17 Kilo beträgt. Die höchste Leistung (bis 45 Kilo) kommt bei Männern zwischen dem 20. und 25. Lebensjahre vor.

Im Ganzen und Grossen kann dem Dynamometer, zumal in klinischer Beziehung, eine besondere wissenschaftliche Bedeutung noch nicht zugesprochen werden.

Literatur: [1]) Gowers, Handbuch der Nervenkrankheiten, deutsch von Grobe. Bonn 1892, I, pag. 6. — [2]) Queteleт, citirt nach Landois' Physiologie. 1882, 5. Aufl., pag. 590. — [3]) Ray, Contribution à la Dynamométrie médicale. Annal. d'hygiène publ. et de méd. lég. Paris, XLI, pag. 86; nach Virchow-Hirsch, Jahresber. f. 1874, I, pag. 686.

Aufrecht.

Dysaesthesie (δυς und αἴσθησις), eigentlich erschwertes krankhaftes Gefühl, jedoch meist im Sinne von schmerzhafter Empfindung.

Dysarthrie (δυς und ἄρθρον), s. Aphasie, II, pag. 39.

Dysbulie (δυς und βούλομαι, ich will), erschwertes, krankhaftes Wollen; Dysbulien = Willenskrankheiten (Stark), im Gegensatze zu den Dysthymien und Dysnoesien.

Dyschromasie, Dyschromatopsie (δυς, χρῶμα, ὤψ), Störung des Farbensehens; s. Farbenblindheit.

Dysekkrisie (δυς und ἔκκρισις), Secretionsstörung.

Dysekoia (δυς und ἀκούειν, hören), Schwerhörigkeit.

Dysemphysie (δυς und ἔμφυσις), Vererbungsstörung.

Dysenterie (δυς und ἔντερον, Eingeweide, Darm), s. Ruhr.

Dysergasie (δυς und ἔργον), Functionsstörung überhaupt; besonders die functionellen Anomalien der Neurastheniker (Arndt).

Dysgeusie, s. Ageusie, I, pag. 326.

Dysgraphie (δυς und γράφειν), Schreibstörung.

Dysgrypnie (δυς und ὕπνος; also richtiger **„Dyshypnie“**), krankhafte Schlafstörung.

Dyshidrosis ist eine von Tilbury Fox gewählte Bezeichnung für eine an den Händen, besonders an den Fingern, auftretende krankhafte Veränderung der Haut, die sich durch Bildung juckender Bläschen charakterisirt und durch eine Retention des Schweisses bedingt ist. Zumeist finden sich diese Bläschen an den Seitenflächen der Finger, dann aber auch an den Streckseiten derselben, sowie am Ulnarrande der Hand und an der Hohlhand, wo sie als mehr oder weniger dicht aneinander gedrängte, flache, halbdurchscheinende Erhabenheiten von sagoartigem Aussehen der Oberfläche ein uneben-hügeliges Aussehen verleihen. Stehen sie dichter bei einander, dann können diese Bläschen selbst zu grösseren Blasen confluiren, in der Regel jedoch, ohne dass es zum Bersten derselben und Austritt der Flüssigkeit kommt; zuweilen tritt im weiteren Verlaufe auch eine Mace-

ration der Bläschendecken mit dermatitischen Erscheinungen verschiedenen Grades auf, und dann haben wir es mit einem Eczem zu thun, welches sich von anderen Eczemen nicht unterscheidet. Es sind eben diejenigen Erscheinungen, welche man im Sinne von Fox als Dyshidrosis bezeichnen könnte, vollkommen in dem Bilde des Eczems aufgegangen, und es würde wohl kaum je ein Dermatologe in der Lage sein, aus den klinischen Erscheinungen eines derartigen Eczems einen Rückschluss auf die Entwicklung desselben zu machen.

Aus diesem Grunde habe ich mich bisher auch immer nicht entschliessen können, die Initialerscheinungen als eine besondere Krankheitsform aufzufassen und habe sie stets den vesiculösen Eczemen eingereiht, wobei ich die von Fox angenommene Aetiologie vollkommen anerkenne: Es handelt sich meiner Ansicht nach hier lediglich um ein vesiculöses Eczem, bedingt durch eine Behinderung in dem Austritt des Schweisses aus der Schweissdrüsenmündung, welches, mit dem Eczema sudorale am Stamm vollkommen identisch, seine von diesem abweichende Beschaffenheit lediglich den besonderen Verhältnissen des Ortes seiner Entwicklung verdankt.

Es ist eine vielfach noch gar nicht hinlänglich beachtete Thatsache, dass der Ausführungsgang der Schweissdrüsen überhaupt nur bis an die obere Fläche des Corium reicht, und dass die Fortsetzung desselben bis zur Hautoberfläche in einer einfachen, in korkzieherartigen Windungen verlaufenden Lücke der Epidermis besteht. Wird nun auf irgend eine Weise die Mündung des Schweisscanales an der Hautoberfläche verlegt, so kann der bei profuser Secretion von den Drüsenknäueln abgesonderte Schweiss nicht frei auf die Oberfläche hervortreten und wird sich, wo die Elemente der Epidermis, wie beispielsweise am Stamm, lockerer aneinandergefügt sind, zwischen dieselben einschieben, das Epidermisgewebe infiltriren und hierdurch an der Ausmündungsstelle der Drüse eine Pappel erzeugen, die bei gleichzeitiger stärkerer Füllung der Drüsengefässe eine Röthung zeigt (Eczema sudorale papulosum; Miliaria rubra). Anders ist es an den Händen, besonders an denjenigen Theilen derselben, welche oben als die Localisationsstellen der »Dyshidrosis« angeführt wurden; hier sind die Zellen durch den Druck, welchen sie theils in Folge unserer manuellen Beschäftigung, theils in Folge gewisser Lebensgewohnheiten häufig ausgesetzt sind, so fest zusammengepresst, dass sie durch die andrängende Schweissflüssigkeit nicht von einander getrennt werden können, und deshalb sammelt sich dieselbe unterhalb der epidermidalen Horndecke an, indem sie die letztere unter Bildung eines Bläschens emporhebt. Deshalb aber kommt es hierbei gewöhnlich auch nicht zum Platzen des Bläschens, vielmehr wird die Flüssigkeit zum Theil resorbirt, zum Theil evaporirt sie nach aussen, so dass schliesslich die leere Bläschenhülle zurückbleibt, die, wenn sie dann unter dem Einfluss äusserer Momente zerstört wird, als lockeres Epidermisschüppchen einer inzwischen wieder mit einer, wenn auch noch dünnen, Hornschicht bekleideten hellrothen Unterlage aufliegt. Haben nun mehrere solcher, neben einander liegender Bläschen dasselbe Schicksal erlitten, so erhalten wir ein Bild, welches wir als schuppiges Ekzem bezeichnen, dessen Ursprung aus Schweissbläschen sich in sehr vielen Fällen dann gar nicht mehr erkennen lässt.

Andererseits begünstigt die besondere feste Beschaffenheit der Hornschicht an den erwähnten Stellen das Confluiren benachbarter Bläschen zu grösseren Blasen, und es können auf diese Weise Bilder entstehen, wie sie von Hutchinson als Cheiropompholyx beschrieben worden sind. Derartige Blasen aber sehen wir auch sonst zuweilen durch Confluiren von Eczembläschen entstehen, so dass ich also den »Cheiropompholix« ebensowenig wie die »Dyshidrosis« als eine besondere Krankheitsform gelten

lassen kann, vielmehr beide für identisch halten und zu den Eczemen stellen muss.

Dass bei einer Behinderung in der Entleerung des Schweisses durch Confluiren einer grösseren Anzahl dicht bei einander stehender Bläschen selbst grössere Strecken der epidermidalen Hornschicht im Zusammenhange von ihrer Unterlage abgehoben werden können, lässt sich nicht bestreiten; Geber hat zwei Fälle gesehen, in denen sich eine derartige Veränderung an der Fusssohle zeigte, und ich selbst verfüge über eine ganze Reihe gleicher Beobachtungen. Diese Fälle können aber nicht die von mir oben geäusserte Ansicht über die Natur der »Dyshidrosis« ändern; vielmehr bestätigen sie dieselbe auf's Vollkommenste, da die klinischen Bilder, welche auf diese Weise entstehen, sich in nichts von den nässenden Eczemen unterscheiden, die sich aus anderen Ursachen entwickeln.

Fox beobachtete diese Erkrankung nur bei nervösen und geistig afficirten Personen, die stark zu Schweissen neigten und hält sie deshalb für ein Symptom einer constitutionellen Erkrankung. Aus dem Gesagten jedoch geht hervor, dass die profuse Schweisssecretion allerdings als Ursache gelten muss, dass die nervösen Störungen aber höchstens nur insoweit eine Rolle bei der Aetiologie spielen können, als sie etwa die Veranlassung zu profusen Schweissen abgeben. Ich sehe die Erscheinungen alljährlich sehr häufig zur Sommerszeit bei sonst ganz gesunden Personen, bei denen sie im Herbst und Winter spontan wieder schwinden. — In Bezug auf die Behandlung verweise ich auf den Art. Ekzem.

Literatur: R. Crocker, Med. Times and Gaz. 1878, 1, pag. 632. — Tilbury Fox, Skin diseases. III. ed. London 1873, pag. 476. — Geber, Handb. d. Hautkrankh. v. Ziemssen. Leipzig 1884, II, pag. 289. — J. Hutchinson, Lancet. 1876, I, Nr. 18, und Illustrations of clinical surgery. London 1876, plate 10. — R. Liveing, Handbook on the diagnosis of skin diseases. London 1878, pag. 82. — Robinson, Archives of dermatol. III, pag. 291. *Gustav Behrend.*

Dyskinese (δυς und κινεῖν, bewegen), erschwerte, krankhafte Bewegung.

Dyskrasie (δυς-κρᾶσις schlechte Mischung, in Ergänzung τοῦ σώματος des Körpers). Syn. Krase, Kakochymie = fehlerhafte Mischung der Körperbestandtheile, besonders des Blutes. Der Begriff Dyskrasie hat eine lange und wechselvolle Geschichte hinter sich. Während das Wort an sich nur unregelmässige Beschaffenheit bedeutet und auch in Bezug auf Luft, Klima und Temperatur in Anwendung war, während Galen es noch auf die mannigfaltigsten Anomalien des Körpers anwandte, verschmolz es im medicinischen Sprachgebrauche allmälig mit Kakochymie, ja verdrängte dieses sprachlich correctere Wort schliesslich ganz und gar. Lange aber verband man damit noch die Nebenbedeutung der Acrimonia, d. h. einer heftig reizenden chemischen Qualität der Säfte. Mehr und mehr verschwand jedoch im Laufe der Zeiten auch dieser Nebensinn, bis alle Arten von Blutanomalien zu den Dyskrasien gezählt wurden und bei consequenter Vollendung der Humoralpathologie schliesslich die Lehre von den Allgemeinkrankheiten ganz auf den Dyskrasien beruhte. Ein Blick auf die erste Auflage von Rokitansky's pathologischer Anatomie (1846) zeigt unter Krankheiten des Blutes Folgendes aufgeführt: 1. Faserstoffkrasen: *a)* einfache, *b)* croupöse Piorry's Hämitis, Aphthöse Krase, *c)* Tuberkelkrase, Pyämie. 2. Venosität, Albuminose, Hypinosis: *a)* Plethora, *b)* Typhuskrase, *c)* Exanthematische Krase, *d)* Hypinose, bei Krankheiten des Nervensystems, *e)* die Säuferdyskrasie, *f)* die Krase bei der sogenannten acuten Tuberkulose, *g)* Krebsdyskrasie. 3. Hydrämie, Anämie: *a)* seröse Krase, Hydrämie, *b)* Anämie. 4. Zersetzung, faulige, septische Krase. Sepsis des Blutes. Für die consequente Durchführung der Krasenlehre auch in allen Gebieten der Localpathologie giebt es aber kein sprechenderes Zeugniss als Rust's Helkologie mit der Darstellung und sorgfältigen diagnostischen Differenzirung von rheumatischen, arthritischen, hämorrhoidalen,

menstrualen, abdominellen, herpetischen, psorischen Geschwüren. Doch bald vollzog sich gegenüber diesem Uebermass von Dyskrasien und dyskrasischen Localkrankheiten der Umschwung. ROKITANSKY's dritte Auflage der pathologischen Anatomie, die 1855, also nur 9 Jahre nach der ersten erschien, zeigt bereits in dem betreffenden Abschnitt unter dem Titel »Anomalien des Blutes« ein ganz verändertes Gesicht. Kurz und schlicht beschreibt hier ROKITANSKI auf nicht mehr wie 16 Seiten die Anomalien der Menge des Gesammtblutes, der Blutkörperchen, des Faserstoffes und schildert die Erkrankungen der Blutkörperchen, die Pyämie und die »fremdartigen Dinge im Blut«. Seitdem zuerst für die Krätze, alsdann auch für zahlreiche andere Hautkrankheiten der parasitäre Ursprung mit Sicherheit demonstrirt worden, hatte auch die psorische Krasenlehre mit ihrer mysteriösen Diagnostik jeden positiven Halt verloren. VIRCHOW[2]), der sich noch des Ausdruckes Dyskrasie in der letzten Auflage seiner Cellularpathologie (1871) bedient, resumirt dabei sein Urtheil über die Theorie der Dyskrasien dahin (pag. 270): »Fassen wir das, was wir über das Blut vorgeführt haben, kurz zusammen, so ergiebt sich in Beziehung auf die Theorie der Dyskrasien, dass entweder Substanzen in das Blut gelangen, welche auf die zelligen Elemente desselben schädlich einwirken und dieselben ausser Stand setzen, ihre Function zu verrichten, oder dass von einem bestimmten Punkte aus, sei es von aussen, sei es von einem Organe aus, Stoffe dem Blute zugeführt werden, welche von dem Blute aus auf andere Organe nachtheilig einwirken, oder endlich, dass die Bestandtheile des Blutes selbst nicht in regelmässiger Weise ersetzt und nachgebildet werden. Nirgends in dieser ganzen Reihe finden wir irgend einen Zustand, welcher darauf hindeutete, dass eine dauerhafte Fortsetzung von bestimmten, einmal eingeleiteten Veränderungen im Blute selbst sich erhalten könne, dass also eine permanente Dyskrasie möglich wäre, ohne dass neue Einwirkungen von einem bestimmten Atrium oder Organe aus auf das Blut stattfinden. In jeder Beziehung stellt sich uns das Blut dar als ein abhängiges und nicht als ein unabhängiges oder selbständiges Fluidum; die Quellen seines Bestandes und Ersatzes, die Anregungen zu seinen Veränderungen liegen nicht in ihm, sondern ausser ihm. Daraus folgt consequent der auch für die Praxis ausserordentlich wichtige Gesichtspunkt, dass es sich bei allen Formen der Dyskrasie darum handelt, ihren Ursprung, ihre (in Beziehung auf das Blut selbst) äussere Veranlassung aufzusuchen.« Und pag. 165 heisst es: »Ich komme also mit den Alten darin überein, dass ich eine Verunreinigung (Infection) des Blutes durch verschiedene Substanzen (Miasmen) zulasse und dass ich einem grosen Theil dieser Substanzen (Schärfen, Acrimonien) eine reizende Einwirkung auf einzelne Gewebe zuschreibe. Ich gestehe auch zu, dass bei acuten Dyskrasien diese Stoffe im Blute selbst eine fortschreitende Zersetzung (Fermentation, Zymosis) erzeugen können, obwohl ich nicht weiss, ob dies in Fällen, die man so deutet, richtig ist. Aber sicher ist, dass diese Zymosis ohne neue Zufuhr sich nicht dauerhaft erhält und dass jede anhaltende Dyskrasie eine erneute Zufuhr schädlicher Stoffe in das Blut voraussetzt.« Um mit einem Beispiel diese VIRCHOW'sche Doctrin von den Dyskrasien zu illustriren, führen wir noch pag. 165 an: »So muss man consequent schliessen, dass, wenn es eine syphilitische Dyskrasie giebt, in welcher das Blut eine virulente Substanz führt, diese Substanz nicht dauerhaft in dem Blute enthalten sein kann, sondern dass ihre Existenz im Blute gebunden sein muss an das Bestehen localer Herde, von wo auch immer wieder neue Massen von schädlicher Substanz eingeführt werden in das Blut. Es muss demnach jede dauerhafte Veränderung in dem Zustand der circulirenden Säfte, welche nicht unmittelbar durch äussere, von den bestimmten Arterien aus in den Körper eindringende Schädlichkeiten bedingt wird, von einzelnen

Organen oder Geweben abgeleitet werden. Es ergiebt sich aber weiter die Thatsache, dass gewisse Gewebe und Organe eine grössere Bedeutung für die Blutmischung haben als andere, dass einzelne eine nothwendige Beziehung zu dem Blute besitzen, andere nur eine zufällige.« — Wir haben hier VIRCHOW's Darstellung der Dyskrasien in dieser Ausführlichkeit angeführt, nicht blos weil sie, aus seiner Feder kommend, unter allen Umständen die grösste Beachtung verdient, sondern auch, weil er überhaupt der letzte Autor ist, der eine zusammenhängende Theorie der Dyskrasien aufgestellt hat. In den neueren Schriften über allgemeine Pathologie fällt es oft schwer, nur des Wortes Dyskrasie habhaft zu werden, welches dann wohl hier und da in einem kleinen historischen Excurse seine Stellung gefunden. In anderen werden Dyskrasien schlankweg als höhere Grade von Anomalien der Blutmischung bezeichnet. In der Praxis endlich wird das Beiwort »dyskrasisch« mit Vorliebe dann gebraucht, wenn ein örtliches Leiden, als auf einem allgemeinen Grunde, also auf dem Boden der Kakochymie bestehend, charakterisirt werden soll. — Wenden wir uns nun zu VIRCHOW's Theorie der Dyskrasien, so sieht man alsbald, dass in diese Theorie alle Blutanomalien hineinpassen. Ja, sie bilden unter diesen nicht einmal eine wohl charakterisirte Gruppe. Sie haben keine Einheit des Ursprunges, denn sie können aus schädlichen Substanzen hervorgehen, die von aussen kommen, sie können aber auch dadurch entstehen, dass die regelmässigen Bestandtheile des Blutes nicht gehörig ersetzt und nachgebildet, die Auswurfstoffe nicht ausgeschieden werden. Ebenso wenig unterscheiden sie sich durch eine Einheit des Verlaufes, da nicht blos chronische, sondern auch acute Dyskrasien statuirt werden. Auch die Angriffspunkte der Dyskrasien sind keineswegs dieselben, da die einen die zelligen Elemente des Blutes selbst tangiren, die anderen vom Blutherde aus auf andere Organe eine pathogene Einwirkung ausüben. So sind denn darnach die pathologischen Wirkungen äusserst verschiedenartig: es können allgemeine Kreislaufsstörungen, wohl auch Respirationsstörungen in der einen Reihe von Fällen auftreten, in der anderen acute und chronische Entzündungsprocesse. Endlich ist die besonders hervorgehobene Nothwendigkeit neuer Einwirkungen von einem bestimmten Atrium aus zur Erhaltung chronischer Dyskrasien für alle Blutanomalien charakteristisch.

Für alle Blutanomalien ist als gemeinsamer Gesichtspunkt festzuhalten, dass die Quellen des Bestandes und Ersatzes des Blutes, die Anregungen zu seinen Veränderungen nicht in ihm, sondern ausser ihm liegen, besonders wenn man ausserdem noch vorbehält, dass bei acuten Dyskrasien (Blutanomalien) diese Stoffe im Blute selbst noch eine fortschreitende Zersetzung (Fermentation, Zymosis) erfahren können. Deckt sich aber der so weit gefasste Begriff Dyskrasie mit Blutanomalie, so bleibt immer der Ausdruck Blutanomalie vorzuziehen. Er enthält durchaus nicht die Nebenbedeutung der Dauerhaftigkeit, schweren Ueberwindlichkeit der Blutveränderung, ihrer reizenden Einwirkung auf die Gewebe, Nebenbedeutungen, welche dem Begriffe Dyskrasie doch seit einem Jahrtausend anhaften. Der Versuch aber, dies alte Wort nur für bestimmte Gruppen von Blutanomalien zu reserviren, ist kein aussichtsvoller. Am ehesten könnte es noch gelingen, das Wort Dyskrasien für acute Blutveränderungen ganz fallen zu lassen und nur chronische damit zu bezeichnen. Am zweckmässigsten bleibt es aber für die nosologische Systematik, in weitergehender ätiologischer Differenzirung als Blutanomalien speciell nur die Veränderung der normalen Blutbestandtheile zu bezeichnen, die Störungen des Kreislaufes durch mechanisch wirkende Pfröpfe, aber unter Embolie, die chemischen Veränderungen des Blutes unter Toxikämie (Intoxicationen), die durch Infectionen hervorgebrachten unter diesen zu besprechen. Endlich ist der Ausdruck Kachexie

treffend für die Veränderungen des Blutes, welche secundär durch langwierige, destruirende Krankheitsprocesse eintreten. Dabei haben wir es alsdann mit natürlichen Gruppirungen gleichartiger Krankheitszustände zu thun, bei denen die Gleichheit der Ursache auch eine gewisse Gleichheit des Verlaufes und des Krankheitscharakters zur Folge hat. Insbesondere heben sich die Toxikämien und die Infectionskrankheiten mit ihren von aussen her in das Blut gelangten, schädlichen Stoffen scharf von den Blutanomalien ab, bei denen nur der Stoff- und Zellenwechsel des Blutes selbst nicht normal vor sich gegangen ist. Will man aber, wozu eine gewisse Neigung vorhanden ist, diejenigen Intoxicationen und Infectionen als Dyskrasien bezeichnen (Alkohol-, Quecksilber-, Bleidyskrasie einerseits, syphilitische, scrophulöse, tuberkulöse Dyskrasie andererseits), welche dauernde Blutveränderungen allmälig erzeugen, so käme man eben auf die obige Definition des Dyskrasie als chronische Blutanomalie zurück. In diese Rahmen könnten alsdann auch die Petechialdyskrasie, arthritische, scorbutische hineinpassen. Doch bleibt es immer zweckmässiger, einen so vieldeutigen und unklaren Ausdruck gänzlich fallen zu lassen.

Literatur: [1]) Rokitansky, Path. Anat. 1. Aufl. 1846, Inhaltsverzeichniss; 3. Aufl. 1855, ebenda. — [2]) Virchow, Cellularpathologie. 4. Aufl. 1871, pag. 162 und 271.

Samuel.

Dyslalie (δυς und λαλεῖν), s. Aphasie, II, pag. 38.

Dyslexie (δυς und λέγειν), s. Aphasie, II, pag. 54.

Dysmenorrhoe (Menstrualkolik) nennen wir den Verlauf der Menstruation unter bedeutenderen, das physiologische Mass übersteigenden Beschwerden.

Dieser Definition zufolge stellt die Dysmenorrhoe keinen einheitlichen Krankheitsprocess dar, sondern nur Symptome verschiedener krankhafter Affectionen, darunter unter Umständen auch solcher, bei denen das Sexualsystem nicht oder erst in zweiter Linie betheiligt erscheint.

Das hervorstechendste Symptom ist die auffallend intensive Betheiligung des Nervensystems. Am häufigsten finden sich die sogenannten Lendenmarkssymptome, Zeichen von Reizungen des Plexus lumbalis und sacralis, nämlich dumpfe, bohrende, ziehende und reissende Schmerzen in der Tiefe des Unterleibes, im Kreuze und den Hüften, ausstrahlend in die Unterextremitäten bei gleichzeitiger allgemeiner schmerzhafter Abgeschlagenheit. Diese Schmerzen sind gleichmässig andauernd, intermittirend oder wehenartig. In besonders schweren Fällen kann es sogar zu Halblähmungen der Unterextremitäten kommen oder klagen die Kranken über Coccygodynie, Anästhesie oder Hyperästhesie des Introitus vaginae, über Krampf des Constrictor cunni, Pruritus vulvae u. dergl. m., wobei Harn- und Stuhlgangbeschwerden nicht fehlen. Betheiligen sich hierbei, was nicht selten geschieht, auch die Gebiete des Vagus und Sympathicus, so stellen sich Cardialgien, Erbrechen, Flatulenz, Pyrosis, Störungen in der Herzbewegung, Husten, Aphonie, Speichelfluss, Schweisse, Mastodynie, Globus, Migräne, Hyper- und Parästhesien der Sinnesnerven, Schwindel, Ohnmachten u. dergl. m., kurz das ganze Heer der hysterischen Zufälle ein. Häufig sind Zeichen einer erhöhten Fluxion der Beckenorgane da. Es stellen sich vorübergehende Katarrhe der Blase und des Rectum ein. Sind gleichzeitig Erkrankungen der Beckenorgane oder Residuen solcher da, so tritt während der Menstruation Verschlimmerung ein. In anderen Fällen beobachtet man Fluxionen an entfernten Körperstellen, wie plötzliches Erröthen, Nasenbluten, das Gefühl des heissen Uebergiessens u. dergl. m.

Die Menge des ausgeschiedenen Menstrualblutes ist sehr verschieden und steht häufig in keinem entsprechenden Verhältnisse zur Intensität der

begleitenden Störungen. Die Qualität des Blutes ist in der Regel (ausgenommen die weiter unten erwähnte Dysmenorrhoea membranacea) normal.

Ebenso regellos wie die Form der Beschwerden ist deren Verhältniss zu den Phasen der Menstruation. Sie können Tage oder gar Wochen lange vor dem Beginne der Blutung eintreten und im Beginne der letzteren oder kurz darauf verschwinden. Anderemale zeigen sie sich kurz vor Beginn der Blutung, erst im Beginne der letzteren oder kurz danach und verlieren sich erst bei reichlicherem Blutflusse. Sie haben dann immer einen wehenartigen Charakter, während sie im anderen Falle anhaltend und bohrend sind. Zuweilen überdauern sie noch den Blutfluss.

In der Regel spielen sich die Erscheinungen bei ein und derselben Frau bei der jedesmaligen Menstruation in der gleichen Reihenfolge und in annähernd gleicher Intensität ab. Sehr häufig aber verschlimmern sich allmälig die Beschwerden und werden immer entferntere Gebiete in Mitleidenschaft gezogen. Ausnahmsweise beobachtet man einen Wechsel in der Intensität der Schmerzen und Beschwerden, ohne dass man dafür einen Grund aufzufinden vermag. Zuweilen ist die Dysmenorrhoe intermittirend, so dass sie in regelmässigem Turnus mit einer schmerzlosen Menstruation alternirt. Manchmal verschwindet sie für die Dauer eines Ortswechsels oder vorübergehend nach Eintritt eines Zwischenfalles (z. B. einer starken körperlichen Anstrengung) knapp vor deren erwartetem Eintritte.

In vielen Fällen besteht die Dysmenorrhoe von der ersteingetretenen Menstruation an und verliert sich in der Ehe oder nach einer recht- oder vorzeitigen Geburt. Andere Male stellt sie sich erst in der Ehe ein oder verschlimmert sich erst in ihr. Manchmal üben stattgefundene Geburten keinen Einfluss auf sie aus.

Sehr häufig besteht gleichzeitig gar keine Sexualaffection, sondern nur ein Allgemeinleiden. Dies gilt namentlich von jungen Mädchen, die an Chlorose leiden und erst seit nicht lange menstruiren. In anderen Fällen liegen Sexualaffectionen vor, wie Verlagerungen des Uterus, entzündliche Affectionen der Ovarien und namentlich Endometritiden, ohne dass aber diese Erkrankungen jedesmal eine Dysmenorrhoe bedingen würden. Zuweilen macht es den Eindruck, als ob eine hereditäre Anlage zur Dysmenorrhoe vorläge.

Wenn wir häufig die Zwischenglieder zwischen der bestehenden Sexualerkrankung oder dem vorhandenen Allgemeinleiden und der Dysmenorrhoe nicht finden, so beruht dies darauf, dass uns das Wesen der Menstruation, namentlich das Wechselverhältniss zwischen Ovulation und Menstrualblutung immer noch unbekannt ist.

In der Regel werden zwei Arten der Dysmenorrhoe unterschieden, die congestive und eine zweite, die je nach dem Standpunkte des Autors als mechanische, obstructive oder aber als spasmodische, neuralgische bezeichnet wird. Da bei systematisirenden Schilderungen stets die Gefahr einer Schematisirung, die den natürlichen Verhältnissen widerspricht, nahe liegt und insbesondere hier, wo es sich nicht um ein Leiden, sondern um das hervorstechendste, immer gleiche Symptom verschiedenartigster Leiden handelt, so dürfte es sich wohl besser empfehlen, die Dysmenorrhoe nicht in die zwei erwähnten Arten zu scheiden, sondern die Krankheitsgruppen anzuführen, die unter Umständen eine Dysmenorrhoe nach sich ziehen.

Die Krankheiten, die der Dysmenorrhoe zu Grunde liegen, zerfallen in Sexualaffectionen und in Allgemeinerkrankungen.

Unter den Affectionen der Sexualorgane, die eine Dysmenorrhoe nach sich ziehen, sind in erster Linie jene zu nennen, die den Abfluss des Menstrualblutes behindern und die, welche den sonst schmerzlosen Eintritt der Menstrualblutung zu einem schmerzhaften umgestalten.

Wird der Abfluss des Menstrualblutes gehindert, so können wir von einer mechanischen Dysmenorrhoe sprechen und sind die Schmerzen hier dadurch hervorgerufen, dass abnorm intensive, daher schmerzhafte Uteruscontractionen nöthig werden, um das Menstrualblut nach aussen zu treiben. Veranlassung zur Dysmenorrhoe geben ein abnorm enger äusserer oder innerer Muttermund, angeborene Verengerungen des Cervicalcanales oder consecutive solche in Folge von Knickungen und Versionen des Uterus, oder in Folge von Tumoren, namentlich Fibromyomen des Uterus. Dem widerspricht es nicht, dass es genug gleiche Fälle giebt, in denen bei anatomisch nachgewiesener Stenose die Dysmenorrhoe fehlt, und andererseits wieder Fälle vorkommen, in denen nach gelungener Behebung der Stenose die Dysmenorrhoe trotzdem noch weiter anhält. Diese scheinbaren Widersprüche erklären sich in der Weise, dass eine anatomische, aber keine physiologische Stenose vorliegt oder dass die die Stenose bedingende Grundkrankheit die Menstruation an sich zur dauernd schmerzhaften machen kann, so dass die Dysmenorrhoe weiterhin anhält, auch wenn die Grundkrankheit dauernd behoben wurde. Ein Fibromyom versetzt beispielsweise die Uterusmucosa in einen Zustand der Reizung und Entzündung, eine chronische Metritis läuft in eine Verlagerung des Uterus aus. Die eine wie die andere Grundkrankheit kann behoben werden, trotzdem aber das consecutive secundäre Leiden noch weiter bestehen und dieses dadurch die von früher vorhandene Dysmenorrhoe weiter unterhalten. Schliesslich ist auch der Gedanke nicht absolut zurückzuweisen, dass die Grundkrankheit ein Allgemeinleiden der nervösen Sphäre nach sich zog, das auch nach Beseitigung der Grundkrankheit fort anhält und seinen Ausdruck auch weiterhin in einer Dysmenorrhoe behält.

Ob Stricturen der Tuben dysmenorrhoische Erscheinungen hervorzurufen vermögen, ist nicht sicher erwiesen, wenn auch Kaltenbach's [1]) Beobachtung dafür zu sprechen scheint.

Zu den Erkrankungen der Sexualorgane, die die Menstruation direct zu einer schmerzhaften machen, zählt in erster Reihe die Endometritis (und wie es scheint, namentlich die interstitielle Form derselben). Wir können hier den dysmenorrhoischen Schmerz auch in der intermenstrualen schmerzfreien Zeitperiode häufig dadurch hervorrufen, dass wir die Sonde in den Uterus einführen. Sobald der Knopf des Instrumentes das innere Orificium berührt, stellen sich die gleichen Schmerzen ein, wie bei der Dysmenorrhoe. Sie lassen sich fast an jeder Stelle der Uterusschleimhaut hervorrufen, ausnahmsweise nur an umschriebenen Stellen, in der Gegend des inneren Muttermundes und namentlich in den Tubenecken. Bedingt ist hier der Schmerz durch die Schwellung der Mucosa und die Blutergüsse in die obersten Schleimhautschichten, die der Menstruation vorausgehen, und lässt er gewöhnlich nach, sobald mit dem reichlichen Blutabgange die Mucosa abschwillt. Bei dieser Form der Dysmenorrhoe charakterisiren sich die Schmerzen dadurch, dass schon mehrere Tage vor Eintritt der Menstruation ein eigenthümliches wehes Gefühl im Unterleibe auftritt, welches in der Regel continuirlich anhält. Dieser Schmerz ist es, der in der Regel die Reflexerscheinungen in den ferner liegenden Organen auslöst.

Bei der mechanischen Dysmenorrhoe dagegen charakterisiren sich die Schmerzen wegen der nothwendigen abnorm kräftigen Uteruscontractionen als ausgesprochen wehenartige.

In zweiter Reihe sind chronisch entzündliche Affectionen des Ovarium (die Oophoritis und die sogenannte Perioophoritis) zu nennen. Bei diesen ist die Dysmenorrhoe einestheils auf die erhöhte Blutzufuhr zum erkrankten Organe zurückzuführen, wodurch die Schmerzen an sich schon gesteigert werden können, andererseits aber darauf, dass bei dem erkrankten Organe

häufig das Bersten der Follikel erschwert wird. Bei chronisch entzündetem Para- und Perimetrium liegt wohl die Annahme sehr nahe, dass eine während der Menstruation erhöhte Blutzufuhr die vorhandene Empfindlichkeit im Becken zu intensiven Schmerzen steigert.

Auch Tumoren des Ovarium können zuweilen eine Dysmenorrhoe nach sich ziehen. Bei Fibromyomen sind es namentlich die kleinen, die eine Dysmenorrhoe hervorrufen. Bei Fibromyomen sind es mehrere Momente, welche das Auftreten der Dysmenorrhoe begünstigen. Diese sind die bei diesen Neoplasmen nie fehlende endometritische Veränderung der Mucosa, die sich während der Menstruation häufig einstellende Anschwellung des Neugebildes, wodurch das Parenchym gezerrt wird und die Expulsivbewegungen des Uterus, wenn das Neugebilde in die Höhle des Uterus hineinragt.

Das Auftreten der Dysmenorrhoe bei normalem Befunde des Sexualsystemes beobachten wir nicht selten bei jungen chlorotischen Mädchen mit spärlicher Menstruation. Nach GUSSEROW [2]) ist diese auffallende Erscheinung darauf zurückzuführen, dass zur Zeit des Eintrittes der Pubertät die am meisten entwickelten Follikel noch in der Tiefe des Ovarium stecken. Wegen der grösseren Dicke der Gewebsschichte, die bei jungen Mädchen auch noch straffer ist als späterhin, haben die reifenden und gegen die Oberfläche vorrückenden Follikel einen grösseren Widerstand zu überwinden. Ausser dieser bedeutenderen Zerrung und Dehnung des Ovarialstromas ist andererseits noch die die Hyperämie des Ovarium sonst mässigende Blutung aus dem Uterus meist schwach und ungenügend. Diese beiden Momente sind es, die diese Dysmenorrhoe hervorrufen. Verstärkt sich im Laufe der Zeit mit der öfteren Wiederkehr der Menstruation und in Folge sexueller Erregungen in der Ehe die Fluxion zum Ovarium, so wird das Stroma desselben mehr durchfeuchtet und lockerer, beginnen weiters späterhin die Follikel in grösserer Anzahl zu reifen und an die Oberfäche zu rücken, so vermindern sich die Widerstände und die Schmerzen lassen nach, namentlich wenn die Menstruation eine profusere wird. Damit übereinstimmend beobachten wir, dass diese Art der Dysmenorrhoe in der Regel gegen das 20. Lebensjahr hin, und namentlich wenn das Mädchen in die Ehe tritt, von selbst verschwindet.

Auf ähnliche Momente dürfte die Dysmenorrhoe bei functionirenden Ovarien und fehlendem oder nur rudimentär angelegtem Uterus zurückzuführen sein. Die Uterinalgefässe sind hier nur mangelhaft angelegt und entwickelt, die Fluxion zu den Ovarien während der Menstruation daher eine unzureichende schwache.

Dysmenorrhoe bei sonst gesunden Frauen beobachtet man fernerhin nicht so selten bei Weibern, die einer normalen Befriedigung ihres Geschlechtstriebes entbehren, wie bei alten Jungfern und namentlich bei jungen Witwen, die genöthigt sind, einem gewohnten Genuss plötzlich zu entsagen und sich denselben deshalb anderweitig zu verschaffen suchen. Dieser widernatürliche Ersatz alterirt die Nervensphäre, so dass dadurch und durch die unterhaltene dauernde Hyperämie der Beckenorgane der Boden für eine Dysmenorrhoe geschaffen wird.

Zwar fehlen genaue Zahlen, aber immerhin zeigt sich ein bedeutendes Ueberwiegen erworbener Dysmenorrhoe. Das Verhältniss der letzteren zur Sterilität ist noch nicht ganz klar gelegt.

Was die Diagnose anbelangt, so ist deren Stellung eine leichte. Wir werden die Dysmenorrhoe dann diagnosticiren, wenn die physiologische Grenze der menstrualen Beschwerden überschritten ist. Damit ist aber nichts gewonnen, da die Dysmenorrhoe nur ein Symptom ist. Wir müssen in jedem einzelnen Falle dem Momente, welches die Menstruation zu einem pathologischen Vorgange umgewandelt hat, nachspüren. In der überwiegenden

Mehrzahl der Fälle wird es nicht schwierig sein, das Grundleiden nachzuweisen. Geht man in dieser Weise vor, so findet man, dass die sogenannte nervöse Dysmenorrhoe, die noch bis vor Kurzem eine so grosse Bedeutung besass, sich auf jene Fälle beschränkt, die in die Gruppe der durch mangelhafte Ernährung und Entwicklung oder durch Alterationen der Nervensphäre bedingten Dysmenorrhoe gehören. In manchen Fällen bedarf man einer längeren Beobachtung, um das Grundleiden nachzuweisen.

Therapie. Hält man die Auffassung der Dysmenorrhoe als blosses Symptom verschiedener allgemeiner und sexualer Leiden im Auge, so ergiebt sich der Plan der Behandlung im einzelnen Falle von selbst und muss die leider immer noch verbreitete schablonenförmige Darreichung von Morphium unbedingt verurtheilt werden.

Bei jungen chlorotischen Mädchen werden wir in der Regel auf eine Untersuchung der Genitalsphäre verzichten und durch ein entsprechendes diätetisches und medicamentöses Verfahren — Darreichung von Eisen, Landaufenthalt, Besuch eines Eisenbades u. dergl. m. — das Allgemeinleiden und damit die Dysmenorrhoe beheben.

Nicht anders werden wir bei schlecht genährten, heruntergekommenen jungen Frauen vorgehen, deren Genitalbefund ein negativer ist.

Aehnlich wird es sich bei Individuen verhalten, bei denen bei sonst normalem Genitalbefunde die Nervensphäre stark alterirt ist. Regelung der Diät und der hierbei stets darniederliegenden Darmfunction, salinische Abführmittel und tonisirendes Verfahren und Aufenthalt an der See, im Gebirge, eine milde Kaltwassercur, Eisen- oder Soolbäder, ferruginöse Wässer u. dergl. m. werden sich je nach dem als heilsam erweisen.

Liegt der Dysmenorrhoe eine bestimmte Erkrankung des Uterus oder der Ovarien zu Grunde, so muss man trachten, diese zu beheben oder doch mindest zu mildern. Eine bestehende Endometritis werden wir mittelst einer Excochleation und eventuell nachfolgender Aetzung bekämpfen. Die hierbei ohnehin meist als Hilfseingriff nothwendige brüske Dilatation des Cervicalcanales bildet mit einen wichtigen Factor zur Behebung dieser Art von Dysmenorrhoe. Auch bei der chronischen Metritis wird in deren ersten Stadien eine gleiche solche operative Behandlung von Erfolg oder doch wenigstens von bedeutender Besserung begleitet sein. Finden wir eine Lageveränderung des Uterus und können wir annehmen, dass diese die Dysmenorrhoe bedingt oder doch mit unterhält, so werden wir sie mittelst eines passenden Pessariums beheben.

Ist die Annahme berechtigt, dass die vorhandene Stenose des Cervicalcanales die Dysmenorrhoe hervorruft, so werden wir je nach dem Sitze derselben entweder den äusseren Muttermund auf operativem Wege dauernd erweitern oder den ganzen Cervicalcanal mittelst Dilatatorien brüsk dilatiren.

Durch letzteres Verfahren, namentlich wenn man es gleichzeitig mit einer Excochleation combinirt, vermag man häufig eine bestehende Hyperästhesie des Orificium internum und des Endometrium zu beheben. Unter Umständen thut in solchen Fällen auch eine intrauterine negative Galvanisation mit geringer Stromstärke von 10—20 Milliampère gute Dienste. Zuweilen erweist sich die Massage als wirksam. Bei congestiven Erscheinungen haben nicht selten Scarificationen der geschwellten Vaginalportion den günstigen Einfluss, dass sie die Schmerzen bedeutend mildern. Gemacht werden sie knapp vor der zu erwartenden Menstruation.

Wird die Dysmenorrhoe durch eine Neubildung (gewöhnlich ein Fibromyom) bedingt, so muss dieses entfernt werden oder wird palliativ mittelst einer Excochleation vorgegangen.

Mir hat in den Fällen, in denen sich für diese abnorme Menstruation kein anatomisches Substrat finden liess, die Darreichung von Ergotin stets

sehr gute Dienste geleistet. Die gute Wirkung dieses Mittels unter solchen Verhältnissen ist darauf zurückzuführen, dass es den Afflux zu den Beckenorganen herabsetzt. Ich reiche es zu 0,1—0,3 pro dosi 3mal des Tages und lasse dessen Darreichung bereits einige Tage vor den sich einstellenden Vorboten der Menstruation beginnen. Die Kranke nimmt hierauf das Mittel die ganze Zeit der Menstruation hindurch. Soll gleichzeitig die abnorm heftige Blutung herabgesetzt werden, so verbinde ich das Ergotin mit den gleichen Mengen Hydrastis und Extract. Gossypii. Das Viburnum prunifolii hat sich mir nicht bewährt.

Die operative Entfernung der Uterusadnexen, um eine angeblich nicht zu bekämpfende Dysmenorrhoe hohen Grades mit einem Schlage und dauernd zu beheben, halte ich nicht für berechtigt, da sich immer noch, wenn auch unter Umständen erst nach längerer Behandlungsdauer, Mittel und Wege finden lassen, das Leiden wenigstens zu mildern. Für berechtigt halte ich diesen in den Organismus des Weibes tief eingreifenden operativen Vorgang nur dann, wenn bei fehlendem oder nur rudimentär angelegtem Uterus und fehlender (weil unmöglicher) Menstruation in Folge der functionirenden Ovarien hochgradige dysmenorrhoische Erscheinungen allmonatlich auftreten.

Eine Form für sich bildet die Dysmenorrhoea membranacea [3]) (Endometritis exfoliativa), weil sie sich dadurch charakterisirt, dass zur Zeit der Menstruation nicht allein Blut, sondern auch eine Membran ausgeschieden wird. Geht die Membran (was seltener der Fall ist) in toto ab, so stellt sie einen dreizipfeligen Sack mit drei Oeffnungen (entsprechend den zwei Tubarmündungen und dem Muttermunde) dar, gleichsam den Abguss der Uterushöhle. Häufiger aber werden die einzelnen Fetzen dieses Sackes mit dem Menstrualblute ausgeschieden.

Makroskopisch betrachtet ist diese Membran bis 4, in der Regel 1 bis 2 Mm. dick und hat eine trübe zottige Seite (entsprechend der Trennungsfläche) und eine glatte (entsprechend der freien Mucosafläche), die deutlich gefüllte Gefässchen erkennen lässt und von feinen Oeffnungen (den Mündungen der Utriculardrüsen) siebförmig durchlöchert ist.

Der mikroskopische Befund entspricht dem einer Endometritis interstitialis, namentlich jener, bei der die Zellen den decidualen ähneln. Die Drüsen treten oft in auffallender Weise zurück, während die Erweiterung der arteriellen Gefässe eine ganz auffallende ist. In manchen Fällen besteht die Membran wesentlich aus Fibrin, welches Zellentrümmer einhüllt.

Wie die Untersuchung der ausgestossenen Membranen und der in der Zwischenzeit zwischen zwei Menstruationen excochleirten Mucosa ergeben, handelt es sich um chronische Endometritiden, bei denen regelmässig oder häufig die oberste Schicht der Mucosa während der Menstruation abgehoben und ausgestossen wird. Die Form der Endometritis, um die es sich im Grunde handelt, ist nicht immer die gleiche, zuweilen (und wie es in der Mehrzahl der Fälle zu sein scheint) ist die ursprüngliche Krankheit eine interstitielle Endometritis, in anderen Fällen eine glanduläre, und wieder in anderen handelt es sich um eine knapp vor der Menstruation sich einstellende croupöse Endometritis.

Manchmal werden gleichzeitig auch Plattenepithelfetzen, herrührend von der äusseren Wand der Portio und dem Vaginalgewölbe, ausgestossen.

Das Wesen des Processes, d. h. der Grund, warum unter Umständen bei Bestehen einer chronisch-entzündlichen Affection des Endometrium im Verlaufe der Menstruation die oberste Schicht der Uterusmucosa in toto abgehoben und ausgestossen wird, ist bisher unbekannt. Die Vermuthung Wyder's, dass es sich in vielen Fällen um eine Endometritis auf syphilitischer Basis handle, hat sich nicht bestätigt, ebensowenig die, dass das Leiden auf einer Tuberkulose fusse. Als weitere Veranlassungen wurden

zahlreiche während der Menses einwirkende Schädlichkeiten angenommen (Erkältung, Ueberanstrengung, Schreck, Missbrauch des Coitus u. dergl. m.), doch haben sich auch diese Annahmen als unrichtig erwiesen. Der sexuelle Verkehr bleibt ohne Einflus auf das Erscheinen der Membranen. Löhlein macht darauf aufmerksam, dass häufig entzündliche Processe und namentlich solche im Gefolge des Puerperiums vorausgehen, und er ist geneigt, diese als ätiologische Momente aufzufassen. Gleichzeitig macht er darauf aufmerksam, dass vielleicht eine hereditäre Anlage zur Dysmenorrhoea membranacea bestehe.

Zu erwähnen wäre schliesslich, dass eine ähnliche Auslösung der oberflächlichen Mucosaschicht complicirt mit einer Metrorrhagie bei schweren Formen der Phosphorvergiftung zu sehen ist und Gleiches auch bei der Cholera, ausnahmsweise ferner bei Typhus vorkommt.

Früher meinte man, das Leiden sei sehr selten, doch ist dies nicht der Fall. Es kommt nämlich durchaus nicht selten vor, dass dysmenorrhoische Fetzen ohne besondere Beschwerden ausgestossen werden. Seitdem die Aufmerksamkeit auf solche Fälle gelenkt wurde, ergab es sich, dass die Dysmenorrhoea membranacea ein relativ sehr häufig vorkommendes Leiden ist.

Das Leiden ist von dem ersten Eintritte der Menses vorhanden oder es ist acquirirt. Letzteres wird als häufiger angenommen.

Der Verlauf der Menstruation ist in vielen Fällen folgender. Zur typischen Zeit, seltener in unregelmässigen Intervallen, tritt ohne besondere Vorboten die Menstruation, von etwas intensiveren Moliminibus und mässigen wehenartigen Schmerzen begleitet, ein. Letztere steigern sich continuirlich, bis zugleich mit einer reichlicheren Menge locker geronnenen Blutes die Membran abgeht. Die Beschwerden sind damit wie mit einem Schlage behoben und die nach einer Remission meist etwas heftiger einsetzende Blutung verschwindet allmälig im Verlaufe der nächsten Tage. Seltener wiederholt sich dieses Spiel mehrmals während einer Menstruation und gerade in diesen Fällen hat man hin und wieder jene croupösen, fibrinhaltigen Membranen gefunden, die oben erwähnt wurden. Der Abgang der Membranen findet meist am 3. Tage statt, seltener früher (schon einige Stunden nach dem Menstruationsbeginne) oder später (am 5.—6. Tage). Es giebt auch Fälle, in denen trotz Abgängen bedeutender Fetzen die Beschwerden und Schmerzen nur unbedeutende sind oder gar ganz fehlen.

Meist jedoch sind die Erscheinungen schwerere und werden sie fast immer solche im Laufe der Zeit. Meist cessirt dann nach 24—36 Stunden die Blutung gänzlich, um nach verschieden langer Pause zugleich mit dem Abgange der Membran unter Nachlass der Beschwerden wieder heftig aufzutreten und länger als gewöhnlich anzuhalten.

Bei den schweren Formen, die mit starken Schmerzen complicirt sind, fühlen sich die Kranken nach jedem Anfalle ungemein erschöpft. Anfangs erholen sie sich rasch, bis im Laufe der Zeit das Wohlbefinden auch in den freien Intervallen erheblich beeinträchtigt und die Gesundheit dauernd untergraben wird. Der bedeutende, den Uterus periodisch treffende Reiz führt allmälig zu einer stärkeren Hyperämie desselben. Die menstruelle Fluction wird consecutiv intensiver und werden die Beckenorgane mehr ergriffen als früher. In solchen Fällen kommt es zur oben erwähnten Abstossung von Epithelfetzen der Portio und Vagina. Schliesslich können sich Circulationsstörungen und secundäre chronisch-entzündliche Processe im Becken entwickeln, die ihrerseits wieder auf die menstruelle Fluction rückwirken, ein Circulus vitiosus der schlimmsten Art.

Löhlein meint, dass die Kranken im Allgemeinen mehr durch die complicirenden Entzündungen und die zu profusen Blutungen leiden, als

durch die Abhebung und Ausstossung der Membran. Für manche Fälle ist dies ohne Zweifel richtig, für andere aber entschieden nicht und muss man dem klinischen Bilde zufolge bei letzteren annehmen, dass sowohl der acute entzündliche Nachschub, ebenso wie die Abhebung der obersten Mucosaschicht und die Austreibung derselben, die nur durch kräftige Uteruscontractionen ermöglicht wird, sehr heftige Schmerzen hervorruft. Dafür spricht auch der Umstand, dass Nulliparen im Durchschnitte weit heftigere Schmerzen haben, als Frauen, die bereits geboren haben und in Folge dessen einen geräumigeren Cervicalcanal, sowie einen weiteren Muttermund besitzen.

Die Membran löst sich erst unmittelbar vor der Ausstossung ab (Meyer) und nicht, wie man früher (Hausmann) meinte, bereits mehrere (bis 8 und mehr) Tage vor Eintritt des Blutabganges.

Das Leiden dauert mit spontanen oder durch therapeutische Eingriffe herbeigeführten Remissionen fast stets bis zur Menopause an. Man weiss nur von wenigen Fällen, in denen bereits früher Schwund des Leidens eintrat. Die Prognose ist daher quoad valetudinem completam keine günstige, wenn auch das Leben nie bedroht wird.

Sterilität wird durch das Leiden nicht immer bedingt, wenn auch Frauen, die mit diesem Leiden von früher her behaftet sind, nur selten gravid werden. Ebenso können Frauen, die das Leiden nach einer Geburt acquirirten, wieder gravid werden. Im Allgemeinen jedoch werden Frauen, die an Dysmenorrhoea membranacea leiden, seltener gravid. Löhlein zählt beispielsweise unter 27 von ihm beobachteten Fällen nur 6, in denen Gravidität eintrat. Die Gravidität selbst übt keinen bessernden Einfluss auf das Leiden aus, das Leiden aber umgekehrt einen ungünstigen auf die Schwangerschaft. Tritt Gravidität ein, so besteht eine Disposition zur Unterbrechung derselben in deren zweiter Hälfte, und zwar in Folge der bestehenden Endometritis corporis. Die Disposition zum Eintritte eines Abortus ist eine geringere.

Die Diagnose kann nur dann mit Sicherheit gestellt werden, wenn die Membran vorliegt und eine mikroskopische Untersuchung derselben vorgenommen wird.

Eine Verwechslung mit einem einfachen Fibringerinnsel ist nicht leicht möglich, da man ein solches schon makroskopisch, noch leichter aber bei der mikroskopischen Untersuchung erkennt.

Wachsen können jedoch die differentielldiagnostischen Schwierigkeiten, wenn man bei einer Kranken, die man zum erstenmale zu Gesicht bekommt, entscheiden soll, ob es sich um eine Dysmenorrhoea membranacea oder um einen frühzeitigen Abort handelt, namentlich, wenn die Anamnese keine verwerthbaren Anhaltspunkte liefert. Lassen sich im Präparate Chorionzotten nachweisen, so liegt der unwiderlegliche Beweis eines Abortus vor. Trotz Fehlen der Chorionzotten kann aber dennoch auch die Membran eine wahre Decidua sein. Die Decidua des schwangeren Uterus aus den bedeutend grösseren unregelmässig gestalteten Deciduazellen gegenüber der kleinzelligen Wucherung der Decidua menstrualis erschliessen zu wollen (Wyder), geht nicht an, da die wahren Deciduazellen und die falschen der dysmenorrhoischen Membran identisch sind und die Grössendifferenz zwischen beiden keine bedeutende ist (Franqué). Festhalten muss man, dass der Abgang einer dysmenorrhoischen Membran auch ein nur einmaliger sein kann, und dass auch bei der Dysmenorrhoea membranacea ein verspäteter Eintritt der Menstruation vorkommen kann. Noch bedeutendere Schwierigkeiten können sich der Diagnose entgegenstellen, wenn es sich darum handelt, zu bestimmen, ob die Membran einer Dysmenorrhoea membranacea oder einer extrauterinalen Schwangerschaft zukommt, da letzterer begreiflicherweise alle Eitheile fehlen. In praxi sind glücklicherweise diese differentielldiagnostischen Schwierigkeiten in der

Regel nicht so gross und leicht zu lösen. Da das nur einmalige Abgehen einer Decidua menstrualis sehr selten vorkommt, so ist in differentiell-diagnostischer Beziehung nur ausnahmsweise an ein solches zu denken. Bei Abort cessirt die Blutung mit der Ausstossung der Decidua, während sie bei der Dysmenorrhoea membranacea nach Abgang der Membran anfangs noch an Heftigkeit zunimmt, um dann im Verlaufe einiger Tage allmälig aufzuhören. Schliesslich wird, was das Wichtigste, die Anamnese ergeben, dass der Abgang von Hautfetzen schon seit geraumer Zeit besteht und gleichzeitig heftige dysmenorrhoische Schmerzen allmonatlich da sind.

Therapie. Eine völlige Heilung wird selten erzielt, doch kann man durch ein entsprechendes Verfahren wenigstens ein mehrmonatliches Cessiren des Leidens und weiterhin eine Milderung desselben erreichen. Ein rationelles therapeutisches Verfahren ist das J. N. Martin'sche. Es besteht in Folgendem: In der Zeitpause zwischen zwei Menstruationen werden 1—2mal des Tages Heisswasserdouchen der Vagina vorgenommen und wird die Uterusschleimhaut 2—3mal der Woche mit einer Mischung betupft, die zu gleichen Theilen aus einer 5%igen Carbollösung und Jodtinctur besteht, hierauf ein Tampon mit Glycerin, Hydrastis oder Borglycerin (10—20%ig) eingelegt. Gleichzeitig werden Tonica dargereicht, aber keine Brompräparate oder Opiate. Kurz vor Eintritt der Menstruation wird die Cervix ausgedehnt, wonach meist die Schmerzen für 1—2 Perioden ausbleiben und schliesslich wenigstens dauernd gemildert werden. Um die Bildung von Membranen unmittelbar zu verhindern, wird in der Zwischenzeit zwischen zwei Regeln eine Excochleation mit der stumpfen Curette gemacht, worauf auf die Uterusinnenfläche eine Sublimatsolution von 1 : 300—400 alle 3—4 Tage applicirt wird. Dieses Verfahren wird je nach dem Erfolge 2—5 Monate lang wiederholt.

Nach der allgemein üblichen Methode wird der Uterus excochleirt, worauf einige Tage hindurch das Uteruscavum mit Jodtinctur oder Carbol ausgewischt wird.

Ich halte die J. N. Martin'sche Behandlungsmethode deshalb für angezeigter, weil der Excochleation längere Zeit hindurch eine entsprechende Vorbehandlung vorausgeht und dieselbe im Verlaufe einer längeren Zeitperiode nochmals wiederholt wird.

In jüngster Zeit wird auch die intrauterin-abdominale positive Galvanisation (der positive Pol als der active) mit einer Stromstärke bis 40 Milliampères empfohlen.

Löhlein nimmt bei Multiparen die Discision vor. Ausserdem lässt er die letzte Woche vor Eintritt der Menstruation die Kranken warme Bäder, namentlich Soolbäder nehmen und scarificirt er ausserdem die Portion.

Wyder erzielte in einem Falle dadurch einen Erfolg, dass er den Ehemann, der an Lues litt, eine Inunctionscur durchmachen liess.

Sehr wichtig ist die entsprechende Behandlung etwaiger Complication, weil man allein schon dadurch die Beschwerden erheblich zu mindern vermag.

Trotz Allem sei man mit der Stellung der Prognose betreffs Heilung des Processes sehr vorsichtig, da eine solche nur in Ausnahmsfällen (Löhlein) gelingt. Man muss damit zufrieden sein, wenn man es erreicht, dass die dysmenorrhoischen Beschwerden auf eine Zeit lang in verminderter Intensität auftreten.

Dysmenorrhoea intermenstrualis (Mittelschmerz, Intermenstrualpain, Molimen intermenstrual[4]) nennt man das typische Auftreten schmerzhafter Empfindungen im Intervall, oft genau in der Mitte zwischen zwei Menstruationen. Diese Beschwerden, die öfters von Schleimabsonderung oder sanguinolentem Ausfluss (Règles surnuméraires) begleitet sind, dauern entweder nur einige Tage oder wiederholen sie sich oder halten

auch an, um unmittelbar mit oder kurz vor dem Eintritte der (ganz schmerzlosen) Periode plötzlich zu verschwinden. Diese schmerzhaften Empfindungen haben vollkommen den oben erwähnten dysmenorrhoischen Charakter. Sie sind stets pathologisch. In der Regel sind sie durch eine bestehende Endometritis, und zwar durch eine fungöse solche bedingt, ausnahmsweise durch eine chronische Parametritis oder durch eine chronische Oophoritis.

Das Gleiche gilt von den sogenannten Molimina praemenstrualia[5]), Schmerzen und Beschwerden, die sich vor Beginn der Menstruation einstellen. Zuweilen ist die Menstruation daneben schmerzfrei. Stellen sich gleichzeitig Blutabgänge ein, so handelt es sich auch hier um eine fungöse Endometritis. Diese Beschwerden finden sich aber auch bei Dysmenorrhoe, complicirt mit Lageveränderungen und parenchymatösen Erkrankungen des Uterus und der Ovarien.

Der Mittelschmerz, ebenso wie die prämenstruellen Molimina erfordern eine genaue Untersuchung der Sexualorgane und die entsprechende Behandlung des gefundenen Leidens, der Endometritis, Oophoritis u. dergl. m. Gute Dienste leistet hier Hydrastis.

Literatur: [1]) Kaltenbach, Centralbl. f. Gyn. 1885, pag. 677. — [2]) Gusserow, Volkmann's Samml. klin. Vortr. Nr. 81. Vergl. ferner: M. Duncan, Klinische Vorträge über Frauenkrankheiten. Uebersetzt von Engelmann. Berlin 1880; Vedeler, Arch. f. Gyn. 1883, XXI, pag. 211; Mendes de Léon, Arch. f. Gyn. 1885, XXVI, pag. 147; Franklin Townsend, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, XXII, pag. 1271; Hulbert, Journ. of the Amer. Med. Associat. 18. Januar 1890, pag. 587; Centralbl. f. Gyn. 1891, pag. 532; Edebohls, New York Journ. of Gyn. and Obstetr. 1893, III, pag. 48; Howard Kelly, New York Journ. of Gyn. and Obstetr. 1894, IV, pag. 408. — [3]) Bezüglich der Dysmenorrhoea membranacea vergl. folgende Publicationen: Klob, Pathologische Anatomie der weiblichen Sexualorgane. Wien 1864; Hegar und Meyer, Virchow's Arch. LII; Hausmann, Berliner Beitr. zur Geb. u. Gyn. Originalaufsatz. 1872, I, pag. 156; Solowieff, Arch. f. Gyn. 1871, II, pag. 66; 1875, VIII, pag. 527; Beigel, Arch. f. Gyn. 1876, IX, pag. 84; Leopold, Arch. f. Gyn. 1876, X, pag. 293; Hoggan, Arch. f. Gyn. X, pag. 301; Lutaud, Annal. de Gyn. XVIII; Bernutz, Arch. de Tocol. Januar und Februar 1879, I; Wyder, Arch. f. Gyn. 1878, XIII, pag. 39; Löhlein, Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. 1886, XII, pag. 465 und Gynäkologische Tagesfragen. Wiesbaden 1893, I, pag. 130 und Centralbl. f. Gyn. 1889, pag. 733; Meyer, Arch. f. Gyn. 1887, XXXI, pag. 70; Schönheimer, Arch. f. Gyn. 1893, XLIV, pag. 304; J. N. Martin, Med. News. 3. Mai 1890, pag. 471; Centralbl. f. Gyn. 1891, pag. 327; Gunning, Amer. Journ. of Obstetr. 1891, XXIV, pag. 305; Reamy, Amer. Journ. of Obstetr. 1893, XXVIII, pag. 99; Franqué, Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. 1893, XXVII, pag. 1. — [4]) Bezüglich des sogenannten Mittelschmerzes vergleiche folgende Publicationen: Fasbender, Zeitschr. f. Geb. u. Frauenkh. 1875, I, pag. 591; Fehling, Arch. f. Gyn. 1881, XVII, pag. 338. — [5]) Bezüglich der Molimina praemenstrualia vergleiche Löhlein, Gynäkologische Tagesfragen. 1893, I, pag. 153.

Kleinwächter.

Dysmorphose (δυς und μορφή), Missgestaltung, Deformität.

Dysmorphosteopalinklasie (δυς, μορφή, ὀστέον, πάλιν, κλάειν): das Wiederzerbrechen des nach Fracturen difform geheilten Knochens. Vergl. Fracturen.

Dysnoesie (δυς und νοεῖν, νοῦς), Intelligenzstörung.

Dysodontosie (δυς und ὀδούς, ὀδόντος), Störung der Zahnbildung.

Dysosmie, s. Anosmie, I, pag. 643.

Dyspareunie. Als Dyspareunie (früher auch Anaphrodisie) bezeichnet man den abnormen Zustand des Weibes, wenn dieses bei dem Coitus keine Wollust, sondern im Gegentheil Unbehagen oder gar Schmerz empfindet, wenn die Frau demgemäss dem Cohabitationsacte keine anregende Lust, sondern Kälte oder gar Widerwillen entgegenbringt. Vergl. Sterilität des Weibes.

Dyspepsie. Dyspepsie (πέπτω = ich verdaue) ist die allgemein gehaltene symptomatische Bezeichnung für eine grosse Reihe von Störungen, welche auf Anomalien der secernirenden, resorbirenden, musculösen Apparate

des gesammten Verdauungstractus oder auf abnormer Reaction des Nervensystems beim Verdauungsacte beruhen, hauptsächlich für die auf Abnormitäten in der Magenverdauung zurückzuführenden krankhaften Erscheinungen. Vergl. Magenkrankheiten.

Dysphagie (δυς und φαγεῖν, essen), krankhafte Erscheinung der Nahrungsaufnahmen, des Schluckens und Schlingens (Deglutitionsstörung); vergl. Oesophagus, Pharynx.

Dysphasie (δυς und φημί), s. Aphasie, II, pag. 40.

Dysphonie (δυς und φωνή, Stimme), Erschwerung der Phonation; vergl. Aphonie, II, pag. 66.

Dysphorie (δυς und φορεῖν, tragen), Uebelbefinden, namentlich subjectives Krankheitsgefühl, Unbehagen.

Dysphrasie (δυς und φράζειν, sprechen), s. Aphasie, II, pag. 32.

Dysphrenie (δυς und φρήν). Nach der von Kahlbaum (1865) aufgestellten Classification sind Dysphrenien die im Anschlusse an einen speciellen, physiologischen oder pathologischen Körperzustand sich entwickelnden (sympathischen oder symptomatischen), gemischten oder mit totalem Ergriffensein des psychischen Lebens einhergehenden Formen von Seelenstörung. Als Dysphrenia neuralgica wurden von Schüle die mit neuralgischen Affectionen als ätiologischem Moment zusammenhängenden Psychosen beschrieben.

Dysplasie (δυς und πλάσσειν), Störung der plastischen, formativen Thätigkeit.

Dyspnoë (ἡ δύσπνοια die Schwer- oder Kurzathmigkeit, von δυς beschwerlich und πνέω ich hauche, athme) bezeichnet den mit dem mehr oder weniger deutlich ausgesprochenen subjectiven Gefühl der Beklemmung, des Lufthungers oder der Athemnoth verbundenen Zustand der unwillkürlich verstärkten oder erschwerten Athemthätigkeit. Die Ursache derselben ist gelegen entweder in einer mehr venösen Mischung des die Capillaren des Athmungscentrums in der Medulla oblongata durchströmenden Blutes, oder in einer Beeinflussung dieses Centrums durch Affection gewisser nervöser Apparate. In Bezug auf den ersten Punkt ist daran festzuhalten, dass eine Blutmischung, welche sehr reich an Sauerstoff und entsprechend arm an Kohlensäure ist, das Athmungscentrum in der Medulla oblongata überhaupt gar nicht zur Auslösung respiratorischer Bewegungen anregt (s. Apnoë, II, pag. 77), ferner dass die normale Blutmischung des Gesunden das Centrum zu den ruhigen Athemzügen anreizt, welche man auch wohl als eupnoëtische bezeichnet, dass jedoch die Athmung alsbald den Charakter der dyspnoëtischen annimmt, sobald die Blutmischung aus irgend welchem Grunde eine mehr venösere wird. Denn der Mangel an Sauerstoff, sowie die Anhäufung von Kohlensäure im Blute wirken als Reiz auf das motorische Athmungscentrum, wodurch dieses zu einer energischeren Thätigkeit angespornt wird. — Die Ursachen nun, welche jene Blutmischung, die man auch wohl einfach als dyspnoëtische bezeichnet hat, zu Stande kommen lassen, können im Einzelnen sehr verschiedener Art sein. Dieselben liegen zum Theile im Respirationsapparate selbst. Hierher gehören zunächst die Einschränkungen und Verengerungen der respiratorischen Oeffnungen und Canäle. In erster Linie ist hier der Kehlkopf zu nennen, dessen Ostium durch entzündliche Schwellungen und Exsudationen, durch Oedem und Geschwüre, ferner durch Neubildungen und narbige Retractionen eine Einengung erleiden kann. Es handelt sich hier um eine rein mechanische Wirkung: die verengte Oeffnung vermag nur noch einem dünnen Luft-

strome den Durchgang zu verschaffen, welcher nicht ausreichenden Sauerstoff in die Lungen hinein und nicht ausgiebig genug die Kohlensäure aus denselben zu entfernen vermag. Inwieweit Krampf oder Lähmung der Kehlkopfmuskeln, sowie Affectionen der Nervi laryngei in analoger Weise dyspnoëtische Zustände hervorrufen können, soll weiter unten besprochen werden. Unterhalb des Larynx ist die Luftröhre mancherlei analogen Affectionen ausgesetzt; Ausschwitzungen, welche auf der Schleimhaut lagern, Geschwüre und Schwellungen in derselben, Druck von aussen andrängender Tumoren, z. B. Struma und Aneurysmen, sowie von den im Oesophagus steckengebliebenen umfangreichen Bissen ergeben sich in ihrer Wirkung von selbst. Auch die Bronchien können ähnlichen Einwirkungen unterworfen sein; auch finden sich hier Verengerungen durch narbige Verziehungen und durch den Druck geschwellter Lymphdrüsen. Fremdkörper, feste sowohl wie flüssige, welche durch unglücklichen Zufall in den Kehlkopf hineingelangen, vermögen nicht allein rein mechanisch durch Verkleinerung des Athmungscanales Dyspnoë zu erzeugen, sondern rufen ausserdem unter heftigen Hustenanfällen selbst bedrohliche Erstickungsanfälle hervor. Schwerathmigkeit geringeren Grades oder doch nicht anhaltend findet sich bei Verstopfung der Nasenhöhle durch katarrhalische oder entzündliche Schwellung der Schleimhaut oder durch Tumoren, zumal Schleimhautpolypen; Schwellungen im Rachenraume jedoch, etwa durch Retropharyngealabscesse, ferner auch der Weichtheile unfern dem Ostium laryngis können selbst hochgradige Dyspnoë veranlassen. In allen den genannten Fällen, in denen es sich um eine Verengerung der respiratorischen Oeffnungen oder Canäle handelt, sind die dyspnoëischen Athemzüge gedehnt, weil die Luft längere Zeit braucht, um durch die verengte Stelle hindurch zu treten. Hierbei vernimmt man nicht selten charakteristische, sausende oder zischende Geräusche, wie sie namentlich in der verengten Stimmritze entstehen; innerhalb der grösseren und kleineren Bronchien weist die Auscultation die Rhonchi sonori et sibilantes nach. Riegel, welcher die Bewegungen des Thorax graphisch verzeichnete, fand in seinen Curven die Inspirationsbewegungen auffallend verlängert; derselbe betont ausserdem für die Laryngostenosen die Erscheinung, dass in vielen derartigen Fällen die Zahl der Athemzüge sich nicht oder nur in geringem Grade beschleunigt. Stärkere Verengerungen der oberen Luftwege haben weiterhin ein inspiratorisches Einsinken des unteren Theiles des Brustkorbes zur Folge, das um so auffälliger erscheint, je stärker die Kraft der Inspiratoren, je enger die Eintrittsöffnung der Inspirationsluft und je nachgiebiger noch die Thoraxwandungen sind. Die Erscheinung erklärt sich leicht aus der beträchtlichen Luftverdünnung innerhalb der Lungen, welche bei heftiger inspiratorischer Ausdehnung des Brustkorbes erfolgen muss. Die Einziehung findet sich an den nachgiebigsten Stellen des Thorax am ausgesprochensten; diese sind zugleich die entferntesten von der Eintrittsstelle der Luft: also an der unteren Brustapertur, sowohl im Bereiche des Sternums, als auch der Rippen. Je grösser die Stenosirung, umso umfänglicher und stärker sinkt der untere Brustkorbbezirk ein. Dieselbe Luftverdünnung in den Lungen, welche dieses inspiratorische Einsinken bedingt, hat noch eine andere Erscheinung zur Folge, nämlich die Vermehrung des Blutgehaltes in den Lungengefässen. Da der Druck der Alveolenluft auf die, in den Wänden der Lungenbläschen verlaufenden kleinen Blutgefässe während der inspiratorischen Luftverdünnung in den Lungen beträchtlich absinkt, so wird dem Blutdrucke in den Lungengefässen der normale Gegendruck nicht mehr geboten. Die Gefässe dehnen sich daher aus und sind in diesem Zustande besonders geneigt, ein Oedem der Lungen zu setzen. — Da innerhalb der Lungen die kleineren Bronchialverzweigungen sehr reichlich

sind, so können hier local und circumscript einwirkende Schädlichkeiten keine eigentliche Dyspnoë verursachen, vielmehr ist hierzu nothwendig, dass umfangreiche Gebiete dieses Röhrensystems zugleich afficirt sind, wie wir es bei Bronchitis capillaris oder Croup der Bronchien finden. Analog verhält es sich mit dem eigentlichen Lungengewebe mit seinen zahllosen Alveolen: von diesen kann $^1/_2$—$^2/_5$ für das Respirationsgeschäft ausgeschaltet sein, ohne dass es zu eigentlichen Athmungsbeschwerden zu kommen braucht, vorausgesetzt natürlich, dass der übrige Bereich der athmenden Fläche in den nicht ergriffenen Bezirken völlig intact geblieben ist. Unter den so Dyspnoë bewirkenden Lungenaffectionen sind zu nennen: croupöse und katarrhalische Pneumonie, destructive Processe des Gewebes, Oedem, Collapsus und Atelektase der Lungenbläschen, umfangreiche pleuritische Ergüsse und Hydrothorax, selten intrathorakale Neoplasmen, dann auch der Pneumothorax.

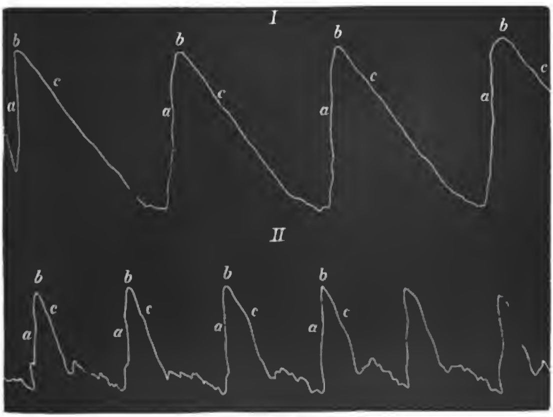
A. Weil hat unter Anwendung der sthetographischen Methode genauer untersucht, in welcher Weise beim Kaninchen der Pneumothorax die Athembewegungen dyspnoëtisch macht. Beim offenen Pneumothorax mit breiter Eröffnung ist das Mediastinum und das Zwerchfell bedeutend dislocirt und die Wandungen der Brusthöhle sind ausgedehnt. Die hochgradige Dyspnoë findet ihren Ausdruck in einer enormen Vertiefung der Athemzüge bei gleichzeitiger Verlangsamung der Respiration, aber trotz colossaler Excursionen des Diaphragmas und der Brustwandungen vollführen die Lungen nur kleine respiratorische Bewegungen. Beim geschlossenen Pneumothorax äussert sich nach Weil die durch das Athmungshinderniss erregte Dyspnoë in einer anderen Weise: sowohl Frequenz, als auch Tiefe der Athmung erfahren eine Zunahme, aber die Zunahme der letzteren ist im Vergleiche zu der beim offenen Pneumothorax eine unbedeutende. Beim Hunde ist bei offenem Pneumothorax die Athemfrequenz gesteigert und die respiratorischen Excursionen sind bei diesem wie beim geschlossenen abgeflacht.

Vielfach geht mit dyspnoëtischen Erscheinungen auch die Erweiterung der Lungenbläschen, das Emphysem, einher. Riegel fand hier zugleich eine charakteristische Bewegungsart des Brustkorbes (Fig. 30). Die Einathmung geschieht mit relativ bedeutender, sich ziemlich gleichbleibender Geschwindigkeit, wie es sich in dem jäh aufsteigenden inspiratorischen Curvenschenkel ausprägt. Unter spitzem Winkel geht letzterer in den exspiratorischen Schenkel über, also unter raschem, plötzlichem Abfalle, dann aber ist die sehr verlängerte Exspirationsbewegung ganz besonders eigenartig. Selbst im Zustande hochgradigster Dyspnoë und möglichst beschleunigter Athmung konnte Riegel diese Eigenthümlichkeit noch an jeder Emphysemcurve erkennen. — Unter den Affectionen der Thoraxwandungen, welche, wenn sie auch nicht constant mit Dyspnoë einhergehen, dieselbe jedoch, falls sie unter anderen Bedingungen auftritt, entschieden begünstigen, sollen noch genannt werden: Verbiegungen der Knochen des Brustkorbes, zumal hochgradiger Buckel, ferner verdickte, unnachgiebige pleuritische Schwarten, Verknöcherung der Rippenknorpel und schmerzhafte Affectionen im und am Brustkorbe, welche das freie Athmen beschwerlich machen. Von Affectionen, welche von aussen her rein mechanisch die Athembewegungen beschwerlich machen, sind besonders hervorzuheben: hochgradige Ergüsse, umfangreiche Tumoren und Meteorismus der Gedärme, welche das Zwerchfell hoch gegen den Brustraum hinaufdrängen. Zu den Störungen in der Mechanik der Respirationsbewegungen, welche Dyspnoë erzeugen können, sind endlich noch zu nennen die idiopathischen Muskelleiden, Entzündungen innerhalb der Respirationsmuskeln, namentlich rheumatische Myositis und die entzündliche Reaction während der Einwanderung der Trichinen, endlich auch Entartungen des Muskelgewebes. Ueber die dyspnoëtischen

Erscheinungen, welche Lähmung oder Krämpfe der Athemmuskeln zu erzeugen vermögen, wird unten bei Berücksichtigung der Athemnerven gehandelt.

In der Absperrung der normalen Athmungsluft liegt ein weiteres wichtiges ursächliches Moment für die Erzeugung der Dyspnoë. Es ist hierüber bereits das Nothwendige in dem Artikel Asphyxie (II, pag. 334) mitgetheilt worden. Sowohl bei Sauerstoffmangel, als auch bei Kohlensäureüberladung der Athmungsluft tritt Athemnoth ein, doch ist nach den neuen Beobachtungen von C. FRIEDLÄNDER und E. HERTER diese Dyspnoë im ersteren Falle lange anhaltend und hochgradig, im letzteren sinkt die Athemthätigkeit bald ab. Sauerstoffmangel bewirkt ferner eine, mit der Dyspnoë einhergehende, stärkere und anhaltendere Blutdrucksteigerung, als die Kohlensäureüberladung: endlich ist der Sauerstoffverbrauch des Körpers bei der Verminderung desselben in der Luft weniger beschränkt, als bei der Kohlensäureüberladung. Bei der Sauerstoffbeschränkung gehen dem endlichen

Fig. 30.



Pneumatogramme durch Riegel's Stethographen verzeichnet.
I normale Curven, *II* Curven eines Emphysematikers, *a* aufsteigender Schenkel, *b* Gipfel, *c* absteigender Schenkel der Curven. Die kleinen Elevationen rühren vom Herzstoss her.

Erstickungstode heftige Reizerscheinungen und Krämpfe voraus, die bei dem Tode durch Kohlensäureüberladung fehlen. Endlich ist bei letzterer die Kohlensäureausscheidung stark vermindert, bei dem Sauerstoffmangel jedoch fast unvermindert.

Interessant sind die Resultate, welche ALBITZKY an Hunden erhielt, welche bei unzulänglicher Sauerstoffzufuhr beobachtet wurden. Die Thiere befanden sich 24 Stunden in einem geschlossenen Behälter, dessen Luftgehalt durch Beimengung von Wasserstoffgas nur noch 16, 15, 14 u. s. w. bis zu 5% Sauerstoff enthielt. Dabei wurde für Abfuhr der gebildeten Kohlensäure gesorgt, die aus dem Kasten entlassene Luft enthielt stets unter 1% Kohlensäure. Es fand sich nun, dass schon eine recht erhebliche Abnahme des O in dem Kasten herrschen konnte, ohne dass der Stoffwechsel des Hundes hierdurch eine deutliche Abweichung gezeigt hätte. Wird jedoch der O bis auf 7% herabgesetzt, so sinkt der Stoffwechsel: die

Temperatur geht um einige Grade herab, die Harnstoffausscheidung ist vermindert im Anfange, weiterhin nimmt sie jedoch zu und dies kann noch 2—3 Tage anhalten. Namentlich sah man am zweiten Tage nach dem Versuche die Harnstoffmenge mitunter selbst doppelt so gross, als sie unter den vorherigen normalen Verhältnissen war. Diese Erscheinung erklärt sich daher, dass die dyspnoëtische Blutmischung den Zerfall der eiweisshältigen Substanzen im Körper nach sieht, aus deren weiterer Umsetzung der Harnstoff hervorgeht. Mehrere Stunden nach dem Versuche tritt nun eine ganze Reihe von Erscheinungen auf, welche den vollendeten Zerfall einer erheblichen Masse rother Blutkörperchen innerhalb der Blutbahn des Versuchsthieres anzeigen und welche daher ähnlich sind den Symptomen, welche die Auflösung der Blutkörperchen nach der Transfusion heterogenen Blutes mit sich bringt. Der Harn enthält Blutfarbstoff selbst bis zur braunschwarzen Verfärbung und daneben noch kugelige und zackige rothe Blutkörperchen, sowie auch anscheinend Trümmer und Partikeln zerbrochener rother Elemente. Dieselben enthält auch um diese Zeit noch das Blut selbst, in welchen natürlich die Zahl der normalen Zellen vermindert erscheint. War nur 5% O in der eingeathmeten Luft gewesen, so schliesst sich an das Blutharnen nunmehr Anurie an, welche davon herrührt, dass Hämoglobinkrystalle die Harncanälchen verstopfen. Theerartige blutige Ausleerungen erfolgen weiterhin auch aus dem Darme. Dieser Process wird begleitet von einem Anfall tiefer Hinfälligkeit; das Thier liegt regungslos, die Athmung ist unregelmässig, der Herzschlag vermindert, die Temperatur herabgesetzt, die Hinterbeine sind paretisch. Unter Steigerung der Temperatur und nach dem allmäligen Verschwinden des Blutharnens innerhalb 8 bis 12 oder 24 bis 36 Stunden erfolgt die Erholung des Thieres. Nach dem Aufhören der Hämoglobinurie erfolgt noch eine reichliche grüngelbe, gallige Darmentleerung.

Stärkere Verminderung des Luftdruckes, wie sie entweder in Kabineten mit verdünnter Luft (bei Thieren unter dem Recipienten der Luftpumpe) künstlich hergestellt werden kann, oder wie sie der Mensch bei Ersteigung hoher Berggipfel oder bei Ballonfahrten (höchste Ascension 8600 Meter) in den hohen Luftschichten antrifft, ruft Athemnoth hervor. In Folge der Verminderung der Sauerstoffspannung in der umgebenden Luft kann dem Blute nicht mehr mit jedem Athemzuge die normale Menge Sauerstoff zugeführt werden. Daher werden die Athemzüge (und ebenso die Pulsschläge) schneller, dabei tiefer und unregelmässig. Subjectives Gefühl der Brustbeklemmung und Athemnoth, unvollkommene Entfernung der Kohlensäure aus dem Blute und geringere Lebhaftigkeit der Oxydationsprocesse im Körper bei allgemeiner Mattigkeit sind weiter bemerkenswerth. Whimper fand bei seinen Besteigungen der höchsten Andengipfel (19.000—20.000 Fuss), unter anderen des Chimborasso und Cotopaxi, dass eine allmälige Gewöhnung an die verdünnte Luft der höchsten Regionen stattfinden könne, nachdem zuerst Abgeschlagenheit, Mattigkeit und Schwere in den Gliedern sich geltend gemacht hatten. Bei Thieren und Menschen steigert der Aufenthalt in hoch gelegenen Regionen alsbald den Hämoglobingehalt des Blutes (P. Bert, Müntz), indem die rothen Blutkörperchen an Zahl erheblich zunehmen (Viault). Den O-Gehalt des Blutes fand Viault in höheren Regionen und in der Tiefe annähernd gleich gross. Die Vermehrung der rothen Blutkörperchen macht dies eben möglich, da hierdurch das Hämoglobin eine viel grössere Oberfläche für den respiratorischen Gaswechsel darbietet. — Die Whimper'sche Beobachtung der Gewöhnung hat ihr Seitenstück in dem, von Cl. Bernard angestellten Versuche. Dieser Forscher fand, dass auch beim Athmen im abgesperrten Raume eine, bis auf einen gewissen Punkt gehende Gewöhnung an die successiv verschlechterte Luft statt hat. Liess er einen Vogel unter einer Glasglocke verweilen, so lebte dieser mehrere

Stunden, bis er erstickte. Wurde jedoch vor seinem Tode ein anderer aus der frischen Luft hinzugesetzt, so sank dieser sofort unter Convulsionen zum Tode dahin.

FRAENKEL und GEPPERT liessen Hunde in einem gut ventilirten Behälter athmen, in welchem sie die Luft immer mehr und mehr verdünnten. Bei einem Drittel Atmosphärendruck wird die Athmung des Thieres tiefer und häufiger, dann tritt grosse Muskelschwäche ein und schliesslich völlige Somnolenz. Diese Erscheinungen beziehen die Forscher auf die Verminderung des O im Blute, welcher bei genanntem verminderten Luftdrucke auf die Hälfte herabgesetzt war. Auch nach dem Verlauf solcher Versuche war mehrere Tage hindurch die Harnstoffausscheidung vermehrt.

Merkwürdiger Weise zeigt sich, dass der Aufenthalt in comprimirtem Sauerstoff ähnlich wirkt, wie das Verweilen in einem Raume mit Sauerstoffmangel. K. B. LEHMANN fand, dass Thiere in comprimirtem Sauerstoff eigentlich unter den Symptomen der Erstickung sterben; so fand er z. B., dass Frösche in O, welcher auf 14 Atmosphären comprimirt war, sich ebenso verhalten, wie es AUBERT bei Fröschen in reinem Sauerstoff oder in stark verdünnter Luft beschrieben. Selten wurden Convulsionen beobachtet, ebenso nicht bei Warmblütern (Mäusen). Auch ausgeschnittene Herzen vom Frosche verhielten sich in stark comprimirtem O im Wesentlichen ähnlich wie in H. Merkwürdiger Weise stellt auch der Phosphor in stark comprimirtem O sein Leuchten ein, die leuchtenden Organismen hingegen, z. B. das Glühwürmchen (Lampyris), die Leuchtbakterien, etwa des Leuchtholzes, fahren fort, Licht auszusenden.

Inwieweit qualitative Veränderungen der Luft durch Gegenwart giftiger oder irrespirabler Gase Athemnoth erzeugen, ist bei der Asphyxie bereits besprochen. Natürlich kann so auch die Verunreinigung der Luft durch Staub, Qualm und Russ Dyspnoë verursachen.

Eine weitere wichtige Reihe von Ursachen für die Entstehung der Athemnoth ist gegeben in Anomalien der Blutmischung und der Blutbewegung. Alle Thätigkeiten des Körpers, welche den O des Blutes schnell verbrauchen und daneben CO_2 reichlich erzeugen, z. B. starke Muskelthätigkeit, bewirken dyspnoëtische Blutmischung und damit die Zeichen erschwerten Athmens. Da ferner die rothen Blutkörperchen die Träger des Sauerstoffes bei der Respiration sind, so ist es ersichtlich, dass eine Verminderung derselben als nothwendige Folge erschwerten respiratorischen Gaswechsel nach sich zieht. Am einleuchtendsten erscheint dieses Verhalten, wenn man bedenkt, dass nach den Untersuchungen von WELCKER sämmtliche rothen Blutkörperchen des gesunden Erwachsenen eine Oberfläche von 2816 Quadratmeter, d. i. eine quadratische Fläche von 80 Schritt in der Seite darbieten. In einer Secunde werden 176 Ccm. Blut in die Lungen getrieben, deren Blutkörperchen eine respiratorische Oberfläche von 81 Quadratmeter umfassen, d. i. eine Quadratfläche von 13 Schritt in der Seite. Jede Verminderung der Zahl der Erythrocyten verkleinert somit die respiratorische Fläche; bei einer gewissen Grenze dieser Einschränkung erfolgt alsdann ausgesprochene Athemnoth. Am directesten zeigen dieses die acuten Blutverluste, welche vor dem Eintritte des Verblutungstodes constant hochgradige Dyspnoë erzeugen. Aber auch durch Anämie, Hydrämie, Chlorose, Leukämie muss so der Grund zu erschwertem Athem gelegt sein, welches namentlich hervortritt, sobald, wie etwa schon in Folge lebhafterer Anstrengung, ein grösseres Sauerstoffbedürfniss sich geltend macht.

Die Störungen in der normalen Blutbewegung bilden eine weitere wichtige Gruppe von Ursachen des erschwerten Athmens. Hierher sind einmal solche innerhalb des kleinen Kreislaufes zu zählen, welche Stauungen in dem letzteren hervorrufen, in Folge deren nun ein hinreichender Gaswechsel an dem mit verminderter Geschwindigkeit durch die

Lungencapillaren dahinziehenden Blute nicht statthaben kann. Vielfach trifft dies zu bei Herzfehlern, namentlich bei Stenose des linken venösen Ostiums und bei Insufficienz der Mitralis, bei denen der hohe Stauungsdruck im Gebiete der Arteria pulmonalis sich schon durch die Verstärkung des zweiten Pulmonaltones zu erkennen giebt. Aber ferner auch der Untergang zahlreicher Capillaren in den Wandungen der Lungenbläschen, wie beim Emphysem, ferner die Verstopfung der Lungengefässe durch Embolie müssen aus leicht erklärlichen Gründen ebenso Dyspnoë erzeugen. Hierher gehört auch der Eintritt von Luft in die Venen, wie er wiederholt bei Operationen in Folge von Verletzungen dem Thorax naheliegender, grosser Venenstämme beobachtet ist. Die in das rechte Herz fortgeführte Luft wird durch die schüttelnde Bewegung mit dem Blute im Herzen zur Schaumbildung Veranlassung geben. Gelangen diese Schaummassen durch die Lungenschlagader in deren kleinere Verästelungen, so setzen sie dem Blutstrome ein bedeutendes Hinderniss entgegen. Sind die so verstopften Bahnbezirke des kleinen Kreislaufes hinreichend gross, so kann unter den Zeichen hochgradigster Athemnoth sich der Tod durch Asphyxie einstellen. Luftentwicklung im Blute kann künstlich auch dadurch erzeugt werden, wenn man kleinere Thiere unter den Recipienten einer Luftpumpe bringt. Bei diesen bringt zuerst die Luftverdünnung an sich und die damit verknüpfte Verminderung des Sauerstoffes und die Herabsetzung des Partiardruckes desselben bereits Athembeschwerden hervor, bei höheren Evacuationsgraden aber entweichen Gasbläschen aus der Blutflüssigkeit und es erfolgt ein schneller asphyctischer Tod nach voraufgegangener, höchster Athemnoth durch die Embolisirung der Lungencapillaren durch die Glasbläschen im Blute (Hoppe-Seyler). Dasselbe findet statt, wenn man Thiere eine Zeit lang unter sehr hohem Luftdruck verweilen lässt und nun plötzlich diesen gesteigerten Druck aufhebt. — Eine nicht minder interessante Erscheinung hochgradiger Dyspnoë in Folge schnell sich entwickelnder, partieller Verstopfung von Lungencapillaren tritt constant auf nach Transfusion von Blut einer fremden Species, z. B. beim Menschen nach Ueberleitung von Lammblut. Schon von den Operationen Denis', welcher zuerst (1667) die Kühnheit gehabt, Lammblut aus der Carotis in die geöffnete Vene eines Menschen überzuleiten, wird berichtet, dass der Operirte während der Procedur in die Worte ausgebrochen sei: »Haltet ein, ich ersticke!« Aehnliche Erstickungsanfälle sind auch in der neueren, vor nunmehr 20 Jahren inaugurirten, berüchtigt gewordenen »schafblutspendenden Aera« vielfach beobachtet worden. Der Grund für dieselben liegt darin, dass die Lammblutkörperchen, nachdem sie mit Menschenblut gemischt sind, Neigung zeigen, miteinander zu verkleben, eine Erscheinung, welche ihrer alsbald erfolgenden Auflösung voraufgeht (siehe Transfusion). Die Häufchen verklebter Lammblutkörperchen verstopfen zahlreiche Lungencapillaren und können selbst zur Bildung von Ecchymosen Veranlassung geben. Oft wird jedoch die so oft auftretende Athemnoth noch durch einen anderen Umstand verstärkt. Strömt nämlich das arterielle Blut aus der Schlagader des Lammes in mächtigem Strahle in die Vene des Patienten ein, so kann es zu einer Stauung des Blutes im Gebiete der oberen Hohlvene kommen. In Folge davon ist der Abfluss des venösen Blutes vom Kopfe und namentlich von der Medulla oblongata aus verhindert, und dass hierdurch allein schon Athembeschwerden sich einstellen, wird im Verlaufe noch auseinandergesetzt werden. — Waren in den besprochenen Fällen gestörter Kreislaufsthätigkeit die Bahnen des kleinen Kreislaufes allein der Sitz der dyspnoëtischen Erregung, so sollen noch diejenigen Momente namhaft gemacht werden, in denen Schwächung und Darniederliegen des gesammten Kreislaufes Athemnoth bewirken. Hierher gehören Verfettungen und Entartungen des Herzens, Sklerose der

Coronararterien und die Neurosen des automatischen Herzcentrums, welche Schwächung und Unregelmässigkeit des Herzschlages nach sich ziehen. Alle diese bewirken ein Darniederliegen der Kreislaufsbewegung und damit auch einen mangelhaften Blutwechsel in der Medulla oblongata, dem Sitze des Athmungscentrums und ebenso auch in den Lungen.

Dyspnoëtische Erscheinungen können weiterhin durch Affectionen des Athmungscentrums in der Medulla oblongata hervorgerufen werden, zunächst allemal dann, wenn dieses Centrum in nicht hinreichender Weise von einem normalen Blute durchströmt wird, welches den Sauerstoff zu- und die Kohlensäure abführen kann. In prägnantester Weise sieht man dies bei der Verblutung oder nach Unterbindung beider Carotiden und beider Subclaviae, aus denen die Vertebrales entspringen (Kussmaul und Tenner). Unmittelbar nach diesen Eingriffen zeigt sich beschleunigtes und vertieftes Athmen, dann folgt nach Verlauf allgemeiner Convulsionen und eines intensiven Exspirationskrampfes ein kurzes Stadium völliger paretischer Athemruhe bei Erschlaffung aller Respirationsmuskeln. Schliesslich treten noch vereinzelte schnappende Inspirationsbewegungen auf, die Vorboten der definitiven Paralyse des Athmungscentrums (Hoyes, Sigm. Mayer). Diese letzteren Bewegungen kann man sogar am abgeschnittenen Kopfe beobachten, zumal bei jungen Thieren; hier bewirkt das, dem Kopfe verbliebene, in Folge der Enthauptung blutleer gewordene Athmungscentrum die schnappenden Athembewegungen der Gesichtsmuskeln. Aber auch die plötzlich eintretende venöse Stase in der Medulla oblongata bewirkt ganz analoge Erscheinungen, wie man sie durch Ligatur der oberen Hohlvene hervorrufen kann (Landois, Hermann und Escher).

Ausser den direct die Medulla oblongata treffenden Affectionen sind noch die des Grosshirns namhaft zu machen, in Folge deren erschwertes Athmen in die Erscheinung tritt. Es ist eine schon den älteren Aerzten wohlbekannte Erscheinung, dass eine Reihe von Erkrankungen des Gehirnes oder seiner Häute mit ausgesprochener Dyspnoë verknüpft sein kann. Hierher gehören vornehmlich die traumatische Compression des Gehirnes, bei welcher häufig ein erschwertes, tiefes, stertoröses oder unregelmässiges Athmen zur Erscheinung kommt. Aber auch die Meningitis basilaris tuberculosa, der Hydrocephalus acutus und meningeale Blutungen können unter dyspnoëtischen Symptomen verlaufen. Wird bei Thieren auf die Oberfläche des blossgelegten Gehirnes ein Druck ausgeübt, entweder ein partieller, indem man durch die Oeffnung der Schädeldecke einen festen Körper gegen das Gehirn andrängen lässt (Hegelmayer, 1859), oder ein mehr ausgebreiteter, indem man durch eine kleine Oeffnung Flüssigkeit unter hohem Drucke in den Schädelraum einpresst, so ist die dyspnoëtische Athmung eines der hervorstechendsten und constantesten Zeichen. Ich selbst habe bei Kaninchen, bei denen ich nach Eröffnung des Schädeldaches die Digitalcompression auf die obere Fläche einer Hemisphäre ausführte, nicht selten beim Beginne des Druckes ein beschleunigtes Athmen beobachtet, welches bei zunehmender Compression in ein verlangsamtes vertieftes, nicht selten stertoröses überging. Diese Beobachtungen, sowie auch die Erfahrungen am Krankenbette gewinnen ein erneutes Interesse, seitdem es Christiani gelungen ist, dem Grosshirn angehörige Athmungscentren zu entdecken. Das eine dieser Centren, das inspiratorisch wirksame, befindet sich im Inneren der Thalami optici nahe den Vierhügeln und dem Boden des dritten Ventrikels, dasselbe ist so circumscript, dass es mit einer Troicarhülse von 3—4 Mm. Durchmesser ausgestanzt werden kann, wenn man sich bei der Durchstechung der Thalami hart am vorderen Rande der Vierhügel und genau in der Mittellinie hält, so zwar, dass die Hülse ohne Verletzung der Crura cerebri unten im Trigonum intercrurale

zu Tage tritt. Reizt man mechanisch, thermisch oder elektrisch dieses Centrum, so tritt inspiratorisch vertiefte und beschleunigte Athmung, beziehungsweise Stillstand in der Inspiration ein. Auch von den Nerven der Sinnesorgane aus kann dieses Centrum erregt werden, so dass die Reizung des Nervus opticus und acusticus durch adäquaten, mechanischen oder elektrischen Reiz die Athembewegungen im vorbenannten Sinne beeinflusst. Ein zweites, und zwar ein im exspiratorischen Sinne wirksames Athmungscentrum lässt sich vor und besser noch nach Entfernung des besprochenen Inspirationscentrums nachweisen innerhalb der Substanz der Corpora quadrigemina, dichter unter und neben dem Aquaeductus Sylvii nicht weit vom Aditus zur SYLVIUS'schen Wasserleitung entfernt. MARTIN und BOOKER fanden ein anderes, cerebrales Inspirationscentrum in den hinteren Vierhügeln und J. OTT ein auf Reizung die Zahl der Athemzüge lebhaft vermehrendes Centrum. Offenbar stehen diese cerebralen Centren in Verbindung mit dem Hauptathmungscentrum in der Medulla oblongata, von welchem aus sie mit beherrscht und in ihrer Thätigkeit geleitet werden. Auf Grund dieser interessanten Funde erscheinen die dyspnoëtischen Störungen im Gefolge von Affectionen des Grosshirns in neuem Lichte, und es wird nun die Aufgabe der pathologischen Anatomie sein, durch die Autopsie unter prägnanten Erscheinungen Verstorbener die Lage dieser Centra auch für den Menschen nachzuweisen. Ich will schliesslich noch auf eine von mir gemachte Beobachtung aufmerksam machen, welche ebenfalls auf die Abhängigkeit der Athmung von dem grossen Gehirn hinweist, dass nämlich bei Kaninchen, welche in Folge von beigebrachten Hirnverletzungen tiefere Störungen des Gleichgewichtes zeigen, z. B. Rollbewegungen, constant sehr beschleunigtes und vertieftes Athmen beobachtet werden kann.

Es müssen hier der Vollständigkeit wegen noch jene interessanten Versuche von B. DANILEWSKI angeführt werden, welche derselbe bei Hunden angestellt hat, um den Einfluss der Hirnrinde auf die Athmung zu studiren. Als er jene Stelle reizte, welche dem sogenannten Facialiscentrum entspricht (d. h. jener Stelle, welche erregt Bewegungen der Gesichtsmuskeln hervorruft), konnte er Verlangsamung der respiratorischen Bewegungen mit einer deutlichen Verstärkung der Einathmung, bei starker Reizung Aufhören der Respiration bis zu 15 Secunden unter Erschlaffung der Athemmuskeln bewirken. Von einem Punkte der 3. Urmündung auswärts vom Orbicularisentrum sah UNVERRICHT auf Reizung Athemstillstand beim Hunde eintreten, SPENCER bei Reizung lateralwärts von der Basis des Tractus olfactorius, PREOBRASCHENSKY bei der Katze von einer hinter der genannten Inspirationskrampf des Zwerchfelles. Es ist daran zu erinnern, dass auch beim Menschen unter pathologischen Zuständen der Hinrindenreizung sich analoge, selbst bis zur Dyspnoë gesteigerte Athmungsstörungen sich einstellen können. Bei Gehirnaffectionen, welche mit Lähmung einhergehen, sahen NOTHNAGEL und E. GRAWITZ zugleich lähmungsartige Zustände in den Athemmuskeln, und zwar in der Regel auf derselben Seite der Lähmung.

Affectionen des Rückenmarkes können zunächst in Folge von Verletzungen Dyspnoë hervorrufen. Da die Bewegungsnerven der Athmungsmuskeln des Rumpfes aus dem Rückenmarke hervorgehen, so erklärt es sich, dass Continuitätstrennungen des Markes allemal jene Athemmuskeln lähmen, welche unterhalb der Unterbrechung aus dem Rückenmarke hervorgehen. Diese, bereits von GALENUS experimentell geprüfte Erscheinung erklärt sich so, dass die Durchtrennung des Markes die Athemmuskelnerven von dem Centrum in der Medulla oblongata, von welchem ihre Anregung erfolgt, abschneidet. Halbseitige Durchtrennung des Rückenmarkes oder des Seitenstranges bewirken so Lähmung der Athemmuskeln unterhalb der Läsion auf derselben Seite. Directe Verletzungen durch Schuss oder Stich,

ferner Fracturen und Dislocationen der Wirbel, Caries derselben, sowie auch Tumoren, die den Wirbelcanal verengern, können hier als ursächliche Momente wirken. Von unten auf gerechnet wird die Thätigkeit der Athemmuskeln erst gestört, wenn die aus dem 8. bis 12. Brustnerven versorgten Bauchmuskeln und hiermit zugleich der, von den Dorsalnerven versorgte M. serratus posticus inferior und der von den Muskelästen des Lendengeflechtes innervirte M. quadratus lumborum gelähmt sind. Es geht hierdurch die wirksamste Exspirationsmuskelgruppe zur Unthätigkeit ein. Höhere Rückenmarksläsionen lähmen successive die Intercostalmuskeln, die Levatores costarum longi et breves, die Strecker der Wirbelsäule, den Triangularis sterni. Noch höher liegende Verletzungen paralysiren den Pectoralis minor, den Serratus posticus superior und die Rhomboidei. Wenn schon Rückenmarksdurchtrennungen im oberen Dorsaltheile wegen Ausschaltung zahlreicher Respirationsmuskeln Athembeschwerden verursachen, die noch gesteigert werden in Folge des alsbald zugleich hochgradig darniederliegenden Kreislaufes wegen der Paralyse aller unterhalb der Trennungsebene abgehenden Vasomotoren, so ist das Leben durch drohenden Erstickungstod sofort gefährdet, falls die Rückenmarksverletzung am 3. oder 4. Halswirbel die hier entspringenden Nn. phrenici lähmt. Denn die Paralyse des Zwerchfelles beraubt die Brusthöhle des mächtigsten Erweiterers, ohne dessen Beihilfe das Athmen sofort insufficient werden muss. Thiere mit beiderseitiger Durchschneidung der Nn. phrenici können nicht am Leben erhalten werden. Zugleich wird eine Verletzung der Medulla spinalis in besagter Höhe motoriche Aeste der Mm. scaleni lähmen, die durch Emporziehen der zwei obersten Rippen den Brustraum im oberen Theile erweitern. Der vom N. accessorius innervirte M. sternocleidomastoideus kann bei Rückenmarksverletzungen überhaupt nicht mit gelähmt werden, der Trapezius nur zum Theil. Ausser den Verletzungen werden auch Entartungen des Rückenmarkes und Reizungen, welche allgemeine Muskelkrämpfe hervorrufen, erschwertes Athmen bewirken.

Unter den peripheren Nerven, deren Affectionen Athemnoth hervorrufen können, stehen die Vagi obenan. Es sind verschiedene Aeste dieser Nerven, deren Thätigkeit für das Fortbestehen der normalen Athembewegungen unerlässlich ist. In erster Linie seien hier die Lungenäste genannt, welche in den Plexus pulmonalis anterior und posterior vereinigt sind, denen sich Zweige aus den untersten Halsganglien des Sympathicus zugesellen. Das Lungengeflecht enthält nun zunächst motorische Fasern für die glatte Musculatur der gesammten Bronchialverzweigung. Die Wirkung dieser Fasern besteht darin, dass sie einem erhöhten Drucke, wie er bei allen forcirten Exspirationen, beim Sprechen, Singen, Blasen u. dergl. vorkommt, innerhalb dieser Luftcanäle Widerstand leisten. Die motorischen Fasern zu den glatten Muskeln geben die Vagi; von ihnen hängt der sogenannte Lungentonus ab. Plötzliche ausgiebige Bewegungen nimmt man bei Vagus- oder etwaiger directer Lungenreizung nicht wahr.

Gewisse, eine Viertel- bis mehrere Stunden lang andauernde Anfälle hochgradiger Athemnoth hat man auf eine pathologische Reizung dieser Fasern des Plexus pulmonalis bezogen, welche einen Krampf der Bronchialmuskeln erzeugen sollte: Asthma bronchiale (Salter, Bergson u. A.). Es ist im einzelnen Falle zu eruiren, inwiefern nicht auch eine reflectorische Reizung dieser Fasern, etwa von sensiblen Nerven der äusseren Haut durch Erkältungen, oder der Genitalapparate, zumal bei Hysterischen, die Anfälle hervorrufen kann. Im Plexus pulmonalis sind ferner vasomotorische Nerven der Lungengefässe belegen (Schiff), die entweder sämmtlich, oder doch jedenfalls zum grössten Theile aus der Verbindung mit dem Sympathicus entstammen. Weiterhin gehören dem Lungengeflechte die sensiblen,

Husten erregenden Fasern der Bronchien und der Lungen selbst an, und endlich jene wichtigen, centripetal verlaufenden, vom Lungenparenchym zur Medulla oblongata ziehenden Fasern, welche anregend auf das Athmungscentrum wirken. Durchschneidung beider Vagusnerven hat dementsprechend eine bedeutende Herabsetzung der Zahl der Athemzüge zur Folge. Letztere sind zugleich sehr vertieft, ersichtlich mühsam und erschwert. Die dyspnoëtische Athmung erklärt sich aus dem Wegfall der die Athmung von den Lungen aus reflectorisch anregenden Fasern, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen das normale, leichte Spiel der Athmung unterhalten. Nach ihrer Durchschneidung wird die Anregung zu den Athembewegungen nun nur noch ganz vorzugsweise direct in der Medulla oblongata durch locale Erregung des Athmungscentrums erfolgen müssen.

Als ein zweiter Ast des Vagus, der zu dyspnoëtischen Erscheinungen Veranlassung bieten kann, ist der Nervus laryngeus superior zu nennen. der den Kehlkopf, die Plicae glottoepiglottica et aryepiglottica und den benachbart liegenden Theil der Zungenwurzel mit sensiblen Fasern versorgt und ausserdem den M. cricothyreoideus innervirt. Reizung der sensiblen Zweige in ihren Verbreitungsbezirken ruft Husten hervor. Der Laryngeus enthält aber ferner noch centripetal leitende Fasern, welche gereizt auf das Athmungscentrum derartig einwirken, dass Stillstand der Athmung bei völlig erschlafftem Zwerchfell unter Verschluss der Stimmritze entsteht (ROSENTHAL). Schwache Reizung hat nur eine Verminderung der Athemzüge zur Folge, bei den stärksten Reizen entsteht eine Contraction der Exspirationsmuskeln. Die Athmungssuspension kann bis über eine Viertelminute anhalten. ROSENTHAL hat sich dahin ausgesprochen, dass somit im oberen Kehlkopfnerven hemmende Fasern enthalten sein müssten, die im Zustande der Erregung die Inspirationsbewegungen aufheben. Als pathologische Analogie für diesen Hemmungsversuch und somit als Beispiel und Typus einer »respiratorischen Hemmungsneurose« habe ich mit EULENBURG (1866) die mit Athmungssuspensionen einhergehenden Hustenkrämpfe in Anspruch genommen, wie sie theils in Form reiner Neurosen, z. B. bei Hysterischen, besonders aber und in schlagender Weise bei der Tussis convulsiva uns entgegentreten. Der mit Athemnoth und Suspension der normalen Athembewegungen einhergehende Hustenanfall bei dieser Infectionsneurose zeigt uns das Bild des physiologischen Versuches der Reizung des N. laryngeus superior. Analog wirksame Fasern, wie die besprochenen, von ROSENTHAL im oberen Kehlkopfsnerven nachgewiesenen Hemmungsfasern der Athmung finden sich auch noch im N. laryngeus inferior sive recurrens (PFLÜGER und BURKART, E. HERING und BREUER), desgleichen in den Nasenzweigen des N. trigeminus (HERING und KRATSCHMER). Ebenso hat die Reizung der Lungenfasern der Vagi durch Einleiten reizender Gase in die Lungen (KNOLL) Stillstand der Athembewegungen zur Folge. Die Nervi recurrentes bieten aber in noch erhöhterem Masse durch ihre zahlreichen motorischen Fasern, mittelst derer sie mit Ausnahme des M. cricothyreoideus sämmtliche Kehlkopfmuskeln innerviren, Anlass zu dyspnoëtischen Erscheinungen. Reizung der Nervi laryngei inferiores hat Stimmritzenkrampf unter Erstickungsanfällen zur Folge, Erscheinungen, wie sie beim Spasmus glottidis und dem Laryngismus stridulus beobachtet werden. Lähmungen der Recurrentes bewirken Paralyse aller von ihnen versorgten Muskeln des Kehlkopfes: die Stimme wird, wie schon dem GALENUS bekannt war, klanglos und rauh. Die Stimmritze kann nicht mehr, wie es unter normalen Verhältnissen der Fall ist, bei jeder Inspiration erweitert werden. Sie ist daher dauernd schmal, und bei jeder Inspiration treten die Stimmbänder, zumal in ihren vorderen Theilen, noch näher aneinander. Dabei ist die Inspiration, namentlich bei jungen Individuen, welche nur eine enge Glottis respiratoria

besitzen, mühsam und geräuschvoll. Bei im Uebrigen ruhigem Verhalten kann jedoch wegen des alsdann nur geringen Athembedürfnisses die Dyspnoë wieder zurücktreten. Erregungen, welche ein gesteigertes Athmungsbedürfniss bedingen, rufen jedoch leicht wieder einen Anfall hochgradigster Athemnoth hervor. Directe Verletzungen der Nerven, ferner Compression durch Neoplasmen, Zerrung durch aneurysmatische Erweiterungen der Aorta und der Arteria anonyma können Ursache dieser Lähmung sein, aber auch geschwellte, auf die Nerven drückende Lymphdrüsen, pleuritische Schwarten, oder gar selbst carcinomatöse Entartungen der Nerven selbst; es kommen aber auch rheumatische und hysterische Lähmungen vor. Dieselben dyspnoëtischen Erscheinungen, wie sie die totale Lähmung der Recurrentes begleiten, finden sich auch bei alleiniger Lähmung der die Musculi crico-arytaenoidei postici innervirenden, die Erweiterung der Stimmritze bewirkenden Fasern. Hier ist jedoch die Stimme ihres Klanges nicht beraubt.

Erleiden die beiden Vagusstämme am Halse ihre Lähmung veranlassende Insulte, so werden jedenfalls die Lungenfasern und die Recurrentes ausser Function gesetzt, hierzu ferner noch die Nervi laryngei superiores, falls, was jedoch in sehr seltenen Fällen statthaben dürfte, die Läsion oberhalb des Abganges dieser Nerven localisirt wäre. Die dyspnoëtischen Erscheinungen lassen sich aus dem, was vorhin über die Lähmung der in Betracht kommenden Nervenbahnen gesagt ist, mit Leichtigkeit combiniren. Allein an die Dyspnoë schliesst sich hier noch bei Kaninchen das Auftreten einer Lungenentzündung, welche seit Valsalva, Morgagni und Legallois vielfach das Interesse der Forscher erregt hat. Für das Zustandekommen dieser Bronchopneumonie sind folgende Ursachen zu berücksichtigen. Zunächst hat die Paralyse beider Vagistämme Lähmung der Kehlkopfmuskeln zur Folge und Verlust der Sensibilität der Lungen, Bronchien, der Trachea und, falls die Lähmung oberhalb des Abganges der oberen Kehlkopfnerven statt hat, auch des Larynx. Es fällt daher der reflectorische Schluss des Kehlkopfes bei eindringenden Schädlichkeiten in denselben, z. B. Mundflüssigkeit, Speisetheilchen, weg und auch der Husten unterbleibt zur Hinausbeförderung des einmal Eingedrungenen. Das Hineingelangen in den Kehlkopf kann aber um so leichter erfolgen, da die gleichzeitige Lähmung der Speiseröhre die zu verschluckenden Massen im Oesophagus verweilen und so umso leichter in den Kehlkopf eintreten lässt. Dass hierin ein wesentliches anregendes Moment der Entzündung liegt, konnte Traube dadurch zeigen, dass dieselbe sich verzögern lässt, wenn er die Kaninchen durch eine Laryngealcanüle athmen liess. Wurden umgekehrt allein nur die motorischen Recurrentes durchschnitten und die Speiseröhre unterbunden, so dass die Thiere sich verschlucken mussten, so trat eine analoge Fremdkörperpneumonie ein. Ein zweites Moment liegt darin, dass bei der umfangreichen und mühsam röchelnden geräuschvollen Athmung die Lungen sehr blutreich werden müssen, da während der langgezogenen bedeutenden Thoraxerweiterung der Lungenluftdruck abnorm niedrig ist. Hierdurch wird der Eintritt von Lungenödem sogar von Blutaustritt begünstigt. Aus demselben Grunde werden aber auch leicht heterogene Substanzen in den Kehlkopf aspirirt. Vielleicht hat ferner eine theilweise Lähmung der Lungenvasomotoren mit Antheil an der Entzündung, da der hierdurch gesetzte grössere Blutreichthum für dieselbe ein günstig vorbereitetes Feld liefert. Endlich ist zu erwägen, ob nicht noch trophische Fasern im Vagus dem normalen Bestehen des Lungengewebes dienen. Michaelson giebt an, dass nach Vagisection die Pneumonie sofort beginne und vorwiegend im unteren und mittleren Lappen localisirt sei; nach Lähmung der Recurrentes entwickeln sie sich langsamer in der Form einer katarrhalischen Entzündung zumeist der oberen Lappen. Ich habe Kaninchen niemals länger als 24 Stunden nach der bilateralen Vagi-

tomie leben sehen; STEINER, welcher die wohl eingepackten, leicht zur Abkühlung neigenden Thiere mit abwärts gesenktem Kopfe bewahrte, sah ihr Leben länger erhalten. Hunde bleiben längere Zeit am Leben. Bei Vögeln, deren oberer Kehlkopf nicht von Vaguszweigen versorgt wird und also nach ihrer Durchschneidung schlussfest bleibt, tritt nicht die Lungenentzündung ein (BLAINVILLE, BILLROTH). Dennoch erfolgt ihr Tod nach etwa acht Tagen unter den Zeichen der Inanition (EINBRODT, v. ANREP). Die in dem gelähmten Kropfe befindlichen Speisen werden nicht in den Magen befördert, sie zerfallen faulig. Das Herz der Tauben fand man fettig entartet (EICHHORST, WASSILJEW), aber auch Leber, Magen und die Muskeln zeigten dasselbe (v. ANREP, OZEGOWSKI).

Auf die verschiedenen Intoxicationen, welche unter Entfaltung ihrer deletären Einwirkungen auf die intracraniellen Centra zugleich Dyspnoë hervorrufen, kann hier nicht näher eingegangen werden. Es mag genügen, auf einige Veränderungen des Blutes hinzuweisen: auf das mit Dyspnoë verlaufende diabetische Coma, und auf ähnliche Erscheinungen während der urämischen Intoxication, bei welcher sich die Störung der Innervation des Athmungscentrums auch im Bilde des CHEYNE-STOKES'schen Athmungsphänomens zeigen kann. Auch durch erhöhte Temperatur kann das Athmungscentrum zu dyspnoëtischer Thätigkeit angeregt werden. Diese »Wärmedyspnoë« stellt sich auch dann schon ein, wenn allein nur das Gehirn von erhitztem Blute durchströmt wird, wie es FICK und GOLDSTEIN sahen, als sie die freigelegten Carotiden in Heizröhren einbetteten. Es wirkt hier offenbar das erhitzte Blut direct auf das Athmungscentrum. Bei gesteigerter Temperatur lässt sich durch forcirte künstliche Athmung und die dadurch geschaffene hohe Arterialisirung des Blutes dennoch keine Apnoë erzeugen (ACKERMANN). Die Zahl der Athemzüge (unter normalen Verhältnissen beim Erwachsenen 12, 18 bis 24 in einer Minute betragend, beim Neugeborenen 35—44, im 2. Lebensjahre 28, im 5. Jahre 26, im 15. bis 20. Jahre 18—20, vom 25. bis 30. Jahre 12—16) steigt beim Erwachsenen auf 30—40, beim Kinde sogar bis 60 in einer Minute. Zumal bei schwächlichen Individuen sieht man die Athmung entschieden dyspnoëtisch werden. RIEGEL, welcher eine grosse Zahl von Kranken mittelst des graphischen Apparates bezüglich ihrer Thoraxbewegungen untersuchte, konnte eine constante und charakteristische Abweichung vom normalen Respirationstypus im Fieber nicht nachweisen.

Die Erscheinungen der Dyspnoë sind zwar ziemlich constant, doch variiren sie einigermassen nach den Ursachen ihrer Entstehung. Mitunter ist nur das Inspirium erschwert und mühsam, mitunter nur das Exspirium, in vielen Fällen jedoch beide gemeinsam. Charakteristisch ist, dass mit dem steigenden Grade der Dyspnoë die Hilfsmuskeln der Ein- und Ausathmung mit zur Thätigkeit herangezogen werden. Im Gesichte werden Mund- und Nasenöffnungen mit jedem Athemzuge erweitert, dabei prägt sich das Gefühl der Angst im Antlitze aus, in welchem überdies die gerötheten Theile wegen der hochgradigen Venosität des Blutes bläulich erscheinen: Cyanose. Zur freien Action der Rumpfrespirationsmuskeln richten sich die befallenen Kranken auf (Orthopnoë), stützen die Arme auf, um den von der Schulter entspringenden Inspirationen feste Wirkungspunkte zu bieten. Die Pupillen sind wegen der Reizung des Centrums der Pupillendilatatoren weit. In höchsten Graden der Dyspnoë erfolgen allgemeine Convulsionen durch Reizung des Krampfcentrums in der Medulla oblongata, und in Folge der Reizung der ebenfalls hier belegenen Centra der Herzhemmungsfasern und der Vasomotoren kommt es zu Störungen des Herzschlages und der Blutbewegung. Bis jetzt unerforscht für den Menschen ist die merkwürdige Beobachtung von C. LUDWIG und SCHMIDT u. A. über den directen Einfluss dyspnoischer Zustände auf die Gefässwände. Es

hat sich nämlich gezeigt, dass venöses Blut beim Durchströmen durch die Gefässe einen viel grösseren Widerstand seitens der Gefässwandungen findet, als arterielles. Vielleicht lässt sich diese Beobachtung zur Erklärung der Ernährungsstörungen in protrahirten dyspnoëtischen Zuständen verwerthen.

Es ist wünschenswerth, dass in reicherem Masse, als dies bis jetzt geschehen, von Seiten der Pathologen graphische Aufzeichnungen bei den verschiedenen Arten der dyspnoëtischen Affectionen einschliesslich der Asthma-Formen zur Analyse der Erscheinungen mit zu Rathe gezogen werden.

Literatur: Den hierher gehörenden Nachweis siehe am Schluss der Artikel Apnoë und Asphyxie.

L. Landois.

Dyspraxie (δυς und πρᾶξις), Störung der zweckmässigen Handlung.

Dyssteatosie (δυς und στέαρ, στέατος), Anomalie der Talgbereitung.

Dysterie. Dysteria agitans: von SANDERS (Edinb. med. Journ., Mai 1865) vorgeschlagene Bezeichnung für eine angeblich durch erhöhte Reizbarkeit der spinalen Centra bedingte, auf Anämie derselben beruhende Form tremorartiger Erkrankung.

Dysthermosie (δυς und θερμός), Anomalie der Wärmebildung.

Dysthymie (δυς und θυμός, Gemüth), Schwermüthigkeit, krankhafte Gemüthsverstimmung.

Dystokie (δυς und τόκος), Geburt, erschwerter Geburtshergang; vergl. Entbindung.

Dysurie. Dysurie ist der Name für ein Symptom, oder, genauer genommen, ein Sammelname für eine Reihe verschiedener Symptome, denen eine Störung der Harnentleerung gemeinsam ist. Diese Störung besteht bald in einer mechanischen Behinderung, bald in einem vermehrten Harndrange, bald in dabei auftretenden Schmerzen; oft combiniren sich diese Erscheinungen. In der Mehrzahl der Fälle ist die Entstehung dieser Störungen in den tieferen Harnwegen selbst zu suchen; anderemale aber handelt es sich um reflectorische Vorgänge, welche entweder von den höher belegenen Partien der Harnapparate, oder auch von anderen Körpertheilen, eventuell im Rückenmark selbst, ausgelöst werden.

Man kann die dysurischen Störungen in folgender Weise gruppiren, um von dem Symptom her — häufig dem einzigen, über welches die Kranken klagen — ein Verständniss für den zu Grunde liegenden Vorgang zu gewinnen.

In erster Linie steht die mechanische Behinderung der Harnentleerung. Schon jede entzündliche Schwellung der vorderen Urethra, wie sie bei der acuten Gonorrhoe auftritt, ruft das Gefühl erschwerten Urinirens mit Schmerzen hervor. Dehnt sich die Entzündung auf die hintere Urethra aus, ergreift sie gar Prostata und Blasenhals, so treten hierzu noch die als »Tenesmus vesicae« bezeichneten Erscheinungen heftigen Harndranges, ja, bei hochgradiger Anschwellung nicht selten eine wirkliche, zur Retention führende Behinderung des Urinirens. Diese Zustände werden durch die Begleiterscheinungen — Ausfluss, trüber Harn — sowie eventuell durch die bei Rectalpalpation fühlbare Schwellung der Prostata leicht erkannt.

Langsamer entwickeln sich die Störungen, wenn es sich um eine Narbenbildung — Strictur — oder um Prostatahypertrophie handelt. Im ersteren Fall sind sie direct proportional der Raumbeschränkung des Urethrallumens; sie zeigen sich aber nur als schmerzhaftes, langsames Uriniren, eventuell nur tropfenweise Entleerung, — Harndrang ist nicht nothwendig damit verbunden, er findet sich nur, wo als Folgezustand ein Blasenkatarrh sich entwickelt hat. Zu völliger Retention führen die Stricturen seltener, und nur unter besonderen Umständen (voraufgegangene willkürliche Harnverhaltung, plötzlicher Zutritt von Blasenkatarrh). Umgekehrt

setzt die Dysurie bei Prostatahypertrophie mit vermehrtem Harndrang, namentlich Nachts, ein, während die Entleerung im Beginn, scheinbar wenigstens, ganz ungestört von statten geht. In den späteren Stadien lässt die Kraft der Blase nach; es bildet sich Residualurin, allmälige Dilatation, das Bild der paradoxen Incontinenz mit fortwährendem Harnträufeln bei voller Blase, endlich complete Retention. — Geringere Grade, mässig erhöhter Harndrang und dumpfe Schmerzen, zeigen sich bei der im Gebiete der chronischen Gonorrhoe so häufig auftretenden chronischen Prostatitis.

Sehr erhebliche Störungen, mit heftigem Schmerz und auffallender Behinderung des Urinirens, die auch hier bis zu vollkommener Retention sich steigern kann, bietet die Passage von Steinen, beziehungsweise deren Einklemmung in der Harnröhre dar, wie sie entweder nach Herabsteigen von Nieren- beziehungsweise Blasensteinchen, oder nach künstlichem oder spontanem Zerbrechen von grösseren Concrementen in der Blase beobachtet wird. Hierbei sind oft blutige Ausflüsse vorhanden; Palpation und Sondenuntersuchung sichern die Diagnose.

Eine andere Gruppe dysurischer Störungen ist nervöser Art. Es kann hierbei sich um directe oder um reflectorische, um periphere oder um centrale Reizung der Blasennerven handeln, was im Einzelfalle nicht immer leicht zu entscheiden ist. Die »reizbare Blase«, irritable bladder, ist der Haupttypus dieser Form; bei ihr dominiren die Erscheinungen des Harndranges, der schon bei geringem Füllungszustande ausgelöst wird. In anderen Fällen liegen directe Neuralgien vor, die das Uriniren zu einem sehr schmerzhaften Act machen. Reflectorisch tritt Dysurie bei Steineinklemmung im Ureter auf. Weiter können bei centralen Störungen, bei Tabes, bei multipler Sklerose, gern auch bei syphilitischen Rückenmarksstörungen schwere Blasenerscheinungen, bald Harndrang, bald Retention eintreten. Und endlich wirken ähnlich mancherlei functionelle Neurosen, Hysterie, Neurasthenie etc.

Vielleicht gehören in diese Gruppe die besonders schweren Erscheinungen schmerzhaften Harndranges, die bei Blasentuberkulose vorkommen: es ist nicht von der Hand zu weisen, dass durch den Zerfall der besonders oft am Blasenhals localisirten Geschwüre die peripheren Nerven direct blossgelegt und gereizt werden.

Schliesslich können chemische Veränderungen des Harnes Dysurie bedingen. Sowohl bei Harnsäureüberladung, als bei Phosphaturie und Oxalurie kann man diese Beobachtung machen, namentlich wenn im Urin grössere, scharfe Krystalle enthalten sind, die die Schleimhaut direct reizen. So erklärt sich die Wirkung mancher Nahrungs- und Genussmittel, gewisser Biersorten etc. bei dazu disponirten, beziehungsweise nervösen Personen, die namentlich zu Phosphaturie, beziehungsweise Oxalurie auch so neigen; auch die bei Verdauungsstörungen nicht seltenen Dysurien werden meist so zu erklären sein.

Dass Traumen mancherlei Art, Quetschungen, Verzerrungen ebenfalls in Betracht kommen, versteht sich von selbst. Besonders häufig ist dies bei Weibern der Fall, bei denen der schwangere Uterus, Beckenexsudate, narbige Adhäsionen sowohl, als auch die Quetschungen, die die Urethra während der Geburt erleidet, sehr oft Dysurie hervorrufen.

Der Verlauf richtet sich natürlich ganz nach der Ursache, ebenso wie die Therapie, die je nach den obwaltenden Umständen eine ganz verschiedene sein muss. Mitunter wird man freilich rein symptomatisch, palliativ vorgehen müssen; und dafür kommen als lindernde und beruhigende Mittel wesentlich in Betracht: warme Bäder, bei schweren Erscheinungen Blutentziehungen am Damm, Morphium, namentlich in Suppositorienform. Sobald aber der acute, zu plötzlichem Eingreifen veranlassende Dysurieanfall vorüber, muss eine causale Therapie platzgreifen. *Posner.*

E.

Eastbourne, Sussex, Canalbad an der Südküste Englands mit weit in die See hinausgebautem Bollwerk (Pier). Winterstation besonders für Schwindsüchtige. Seehospiz für Erwachsene und Kinder. *Edm. Fr.*

Eaux-Bonnes — Ort mit Schwefelnatriumthermen — liegt im Département des Basses Pyrénées, im Thale des Ossau am Eingange der Sourde-Schlucht, von schroffen Felsriffen eingeengt, 748 Meter hoch. Die nächste Station ist Laruns, Endstation einer in Pau abzweigenden Linie der Chemin de fer du midi, vom Bade 6 Kilometer entfernt. — Die Morgen und Abende sind äusserst frisch, weil die Sonnenstrahlen nicht hinreichend in die Bergschlucht dringen; die reine, leichte und wenig bewegte Luft kommt jedoch den hier zusammenströmenden Brustkranken wesentlich zugute (LIPPERT). Die mittlere Temperatur beträgt 11,07° C., die höchste 33° C., die niedrigste 6° C.; die beste Curzeit geht von Mitte Juli bis Anfang September.

Von den fünf Schwefelthermen und einer kalten Schwefelquelle ist die wichtigste die Source-Vieille, die einzige Trinkquelle. Der heftige Streit, der zwischen FILHOL und GARRIGOU, wie wegen Luchon, so auch wegen der Analyse dieser Quelle ausgebrochen, ist noch nicht entschieden; der Letztere nimmt freien H_2S und verschiedene Sulfüre in der Quelle an, auch Schwefelkohlenstoff (Kohlenoxydsulfid)* und bestimmte die Maximaldosis des Schwefels sehr hoch — 1,2 in 10000. Die neueste Analyse ist von WILLM (1879) in RASPE's Heilquellenanalyse.

Analyse der Source-Vieille:

In 10000 Theilen = 10 Liter sind enthalten:

Bromnatrium	0,040
Chlorkalium	0,216
Chlornatrium	1,256
Chlorlithium	0,005
Chlormagnesium	0,012
Chlorcalcium	1,276
Schwefelsaures Natron	0,676
Schwefelsäure	0,713
Kieselsaures Natron	1,254
Kohlensäure	0,106
Natriumsulfhydrat	0,157
Unterschwefligsaures Natron	0,080
Organische Substanz	0.210
Chlorammonium	0,057
	6,058 Gewichtstheile.

* Von C. THAN 1867 zuerst dargestellt und dann von ihm in der Schwefeltherme von Harkány entdeckt. Später ist diese Gasverbindnng in vielen anderen Schwefelthermen gefunden worden.

Auf diese Quelle ist hauptsächlich die Wirkung von Eaux-Bonnes zu beziehen; sie ist eine der schwächer geschwefelten Pyrenäenthermen, enthält jedoch relativ viel Gyps, Kochsalz und Organisches. Der Gebrauch selbst kleiner Quantitäten derselben soll in den ersten Tagen eine allgemeine Aufregung hervorbringen, die zuweilen Hämoptoë und eine Exacerbation der krankhaften Zustände herbeiführt, welche mit der chemischen Constitution des Wassers wenig übereinstimmt; Höhe und klimatische Verhältnisse kommen hier zur Erklärung mit in Betracht. Nach einiger Zeit legt sich diese Erregung und soll einem gesteigerten Wohlbefinden Platz machen. Man lässt daher das Wasser sehr vorsichtig trinken, von sehr kleinen Gaben bis zu drei Gläsern mit Milch, Molken oder Syrup versetzt. Pidoux, Pietra-Santa u. A. stellen die Hämoptoë befördernde Wirkung des Wassers in Abrede.

Die Specialität von Eaux-Bonnes concentrirt sich heute fast ausschliesslich auf die Behandlung von Brustkranken, wie sie sich ehemals nicht weniger ausschliesslich auf Schusswunden begrenzte, daher der frühere Beiname »Eau d'arquébusade«, den man jetzt Barèges beilegt (vergl. dieses). Das Wasser findet daher vorzugsweise Verwendung bei Pharyngitis granulosa, Laryngitis, Bronchitis, feuchtem Asthma, Pneumonia chronica, in den Anfangsstadien der Lungenphthise etc. Diese krankhaften Zustände sollen sich nur dann für die dortige Cur eignen, wenn sie mit Gicht, Scropheln und »Herpetism« in Verbindung stehen (Leudet); sie sind hauptsächlich durch die früheren Inspectoren Th. Bordeau und Darralde in den Vordergrund gestellt worden. Wir sind der Ansicht, dass Andrieu den Kern aus den Erfahrungen von Eaux-Bonnes herausgefunden hat, wenn er sagt: »Positiv ist, dass der Gebrauch dieses Wassers in der Behandlung der tuberkulösen Phthise die Bronchitis, die Katarrhe, das Oedem, die hypostatischen Anschoppungen und die nach Entzündungen zurückgebliebenen Residuen, welche die Phthise compliciren können, tilgt.« Die bedeutende Erhebung des Bades über dem Meere ist ohne Zweifel einer der Factoren dieser günstigen Wirkung, worauf auch bereits französische Aerzte (Pietra-Santra u. A.) hingewiesen haben (vergl. den Artikel Pyrenäen-Thermen). — Pidoux macht auf den Antagonismus in der Wirkung zwischen den alkalischen Wässern von Vichy und Eaux-Bonnes aufmerksam; er beobachtete, dass Affectionen der Leber und andere Aeusserungen des arthritischen Krankheitsprocesses durch Vichy geheilt und durch Affectionen der Respirationsorgane, wie Asthma, Katarrhe, Phthise etc., ersetzt werden; in solchen Fällen sah Pidoux nach Hebung der letzteren durch Eaux-Bonnes die früheren äusseren und inneren arthritischen Leiden wieder erscheinen. Derselbe Arzt legt bei der Behandlung des Asthma durch Eaux-Bonnes das Hauptgewicht auf dessen stimulirenden Einfluss auf die Schleimhaut, sowie auf die Musculatur der Bronchien und den Tonus der Lobuli, also hauptsächlich indicirt für die Fälle, wo das Asthma auf Atonie — Paralyse der Capillarbronchien — beruht. Eaux-Bonnes ist also contraindicirt beim trockenen oder nervösen Asthma.

Das Thermaletablissement ist klein, da nur wenig gebadet wird (Halb- und Fussbäder); es enthält unter Anderem auch Douchen und eine Einrichtung zum Inhaliren, zur Pulverisation und zum Gurgeln. Eine zweite Anstalt, Orteig, enthält noch eine Kaltwasseranstalt. — Versandt werden jährlich 300.000 Flaschen der Source-Vieille.

Literatur: Andrieu, 1847. — Pietra-Santa, 1862. — De Valz, 1864. — Pidoux, 1874. — Cazenave de la Roche, 1877.

(A. Reumont.) J. B.

Eaux-Chaudes — Schwefelnatriumthermen — (vergl. Pyrenäen-Schwefelbäder). In der geringen Entfernung von 6 Kilometer von Eaux-Bonnes und ebensoweit von Laruns (Endstation einer von Pau kommenden

Linie der Chemin de fer du midi), in der Verlängerung des Ossauthales, liegen diese Thermen in einer tiefen, wildromantischen Gebirgsschlucht, in der Nähe der spanischen Grenze, 675 Meter hoch. Ehemals von dem benachbarten Hofe von Navarra sehr begünstigt, gerieth der Badeort später in Verfall, bis er von den beiden BORDEU wieder gehoben wurde. Die Heilung des berühmten Verfassers des »Maximes«, des greisen Herzogs von La Rochefoucault, von seiner Lähmung durch Eaux-Chaudes, trug nicht wenig zur grösseren Frequenz des Bades bei.

Den Namen »chaudes« verdienen diese Thermen im Vergleich zu den übrigen Pyrenäen-Bädern nicht, da ihre Temperatur nur von 10,5—36,4° C. geht und sie zum Baden, wozu sie vorzugsweise benutzt werden, meist erwärmt werden müssen. — Das Klima ist veränderlich, die Temperatur rasch wechselnd; die regelmässige Brise, die das von Südwest nach Nordost gelegene Ossauthal von 9 Uhr Morgens bis gegen 3 Uhr Nachmittags durchzieht, verleiht der Atmosphäre während der heissen Sommerzeit eine grosse und belebende Frische. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt 10° C., die des Sommers 17° C.

Von den 7 Thermen werden 4, Baudot, Le Clot, l'Esquirette und Le Rey, im Badehause zu den Bädern und Douchen benutzt. Sie haben den schwächsten Schwefelnatriumgehalt aller Pyrenäen-Thermen, von 0,053 bis 0,09 in 10000, auch sonst eine sehr schwache Mineralisation, total circa 3,29. Als Trinkquelle dient die Source-Baudot mit einem relativ ziemlich hohen Kochsalzgehalt (1,150 Cl Na), der nur von Eaux-Bonnes übertroffen wird; ausserdem enthält die Quelle geringe Antheile von kieselsaurem, schwefelsaurem und kohlensaurem Natron, Barègine und eine Spur von Jod.

In Bezug auf Indicationen haben diese Bäder kaum einen Vorzug vor anderen schwach geschwefelten, wenig warmen und hoch gelegenen Quellen voraus (LANDECK). Man rühmt ihre sedative Badewirkung und schickt häufig Kranke von Eaux-Bonnes zum Baden dorthin. Die Hauptindicationen bilden die Neuralgien, die Muskelrheumen nervöser Personen, namentlich auch functionelle Uterinleiden, indem diese Bäder den Ruf haben, bei jungen chlorotischen Personen die Menses rasch wieder herzustellen, Leukorrhoe und Katarrhe der Athmungsorgane.

Das mit Wannenbädern und Douchen ausgestattete Badehaus hat den Vortheil, dass es zugleich Logirhaus ist.

Literatur: LEMMONIER, Spécialité thérap. des Eaux-Chaudes. 1865, MIAHLE & LEFORT, 1867. — Verhandl. des Congrès scientifique pour l'avancement des sciences à Pau. 1892.

(A R.) J. Beissel.

Eburnation, Eburnification (von ebur, Elfenbein) = Verknöcherung, Bildung compacter Knochensubstanz; besonders für die Veränderung der Gelenkenden (Schliffflächen) bei Arthritis deformans.

Ecchondrose (ἐκ und χόνδρος, Knorpel), s. Chondrom, IV, pag. 604.

Ecchymom, Ecchymose (ἐκχύμωμα, ἐκχύμωσις, von ἐκ und χυμός, Saft), also eigentlich Saftaustritt — gegenwärtig nur für die durch Blutaustritt, namentlich in der Haut, bedingten örtlichen Veränderungen, und zwar bezeichnet man als Ecchymome vorzugsweise geschwulstartige, derbe oder fluctuirende Beulen — als Ecchymosen grössere, hämorrhagische Flecke von unregelmässiger Ausbreitung im Gegensatze zu kleineren, hämorrhagischen Punkten (Petechien) oder Streifen (Vibices).

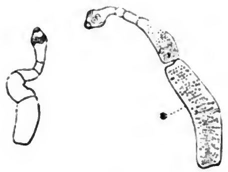
Echaillon, Frankreich (Isère), schwache, erdige Schwefelquelle mit 0,65 Schwefelwasserstoff in 10000.

Literatur: WINKLER, Balneol. Centralblatt. II. Jahrg., pag. 229.

Echidnin, s. Schlangengift.

Echinococcus, der Hülsenwurm, ist die geschlechtslose Jugendform der in dem Darme des Hundes, des Wolfes und des Schakals schmarotzenden Taenia echinococcus und, wie der Cysticercus (s. diesen Artikel) und der Coenurus, ein sogenannter Blasenwurm. Gleichwohl unterscheidet er sich von beiden durch die Zahl und Beschaffenheit seiner Baubestandtheile, durch die spätere, oft complicirte Art der Gestaltung, besonders auch durch die Art, wie er die Bandwurmköpfchen, Scoleces, ansetzt. Denn nicht blos, dass seine primitive Form, der Blasenkörper, schon während des Entstehens eine starke und cuticulare Aussenschicht, die Hülse, anlegt; nicht blos, dass er, noch unfertig und nur aus Hülse und Blasenparenchym (Blasenkörper) bestehend, die Neigung hat zu proliferiren und Blasen gleichen Baues anzusetzen: er weicht vom Cysticercus und Coenurus vielmehr auch darin ab und zeigt sich eigenartig, dass er die Tänienköpfchen nicht direct erzeugt, sondern sie an der Wand zuvor getriebener Brutkapseln sprossen lässt. Aus dem, was angeführt, erhellt vorweg, dass bei Echinococcus der Entwicklungsgang sich complicirter gestalten muss, als bei den Jugendformen der übrigen Cystotänien und ebenso, dass je nach der Richtung und

Fig. 31.



Taenia echinococcus aus dem Darme eines Hundes.
Etwa 8mal vergrössert.
* Sog. reifes und in spontaner Ablösung begriffenes Glied.

Fig. 32.



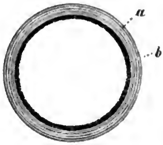
Sog. reifes Echinokokken-Ei, dem Fruchthalter eines trächtigen Gliedes entnommen.
Vergrösserung etwa 600.
a sechshakiger Embryo. *b* Embryonal- oder Eischale. *c* Eiweisshülle.

den Schicksalen, welche die Proliferationen nehmen, später auch die Erscheinungsweisen des Echinococcus verschieden sein müssen. Dem entspricht, wenn Aerzte früher schon dem einfachen Echinococcus den zusammengesetzten gegenübergestellt haben und wenn in weiterer Folge der sogenannte endogene, der exogene und der multiloculäre Echinococcus als differente Erscheinungsformen dem zusammengesetzten untergeordnet wurden.

Die Einzelvorgänge, welche bei der Entwicklung des Echinococcus statthaben, sind folgende: die kleine Tänie, welche auf dem geschlechtlichen Wege das sogenannte reife Echinokokkenei oder, was dasselbe sagt, den beschalten embryonalen Zellhaufen (Morulaform) erzeugt, hat kaum eine Länge von 4 Mm. Ihr Kopf ist mit vier Saugnäpfen und an dem Vorderende mit einem doppelten Kranze kleiner Häkchen armirt. Dem Kopfe folgt eine Kette von 3—4 Gliedern. Die vorderen sind in der Veranlagung der beiderlei Geschlechtsorgane begriffen. Das hinterste und letzte Glied aber, viel umfangreicher und länger als die vorangehenden, ist nicht nur geschlechtsreif, sondern auch trächtig; es schliesst in seinem Uterus tausende hartschaliger Eier ein. Die Anwendung von stärkeren Objectiven lässt an den Uteruseiern je einen oval geformten, von Zellen gebildeten, mit drei Paar stilettförmigen Häkchen versehenen Embryo und zweierlei Velamente unterscheiden: eine dem Embryo unmittelbar umgebende, harte, aus kurzen und

senkrecht gestellten Stäbchen gebildete Ei- oder Embryonalschale und eine aus dem Secrete der Albumindrüse gebildete, weiche und äussere Hülle. Der Durchmesser des Gesammteies, des Embryo nämlich mit seinen Velamenten, beziffert sich auf etwa 0,07 Mm. Mit der spontanen Ablösung des jeweilig letzten Gliedes und dessen Ausstossung verlassen auch die fertiggestellten Embryonen den bisherigen Wirth (Hund) und werden mit dem Kothe desselben auf Weg, Felder und Wiesen verstreut. Die Mehrzahl von ihnen erliegt hier den äusseren Einwirkungen und geht zu Grunde. Zu weiterer Entwicklung gelangen hingegen die, welche rechtzeitig in den Magen eines Wirthes verschleppt wurden, der ihre Umgestaltung zum Echinococcus zu fördern der geeignete ist. Die Wirthe der letzteren Art sind, ausser dem Menschen und dem Affen, auch die eigentlichen Nährthiere des ersteren: Rind, Schaf und Schwein. In einen dieser Wirthe übertragen und durch den Magensaft seiner Hüllen beraubt, dringt der Embryo mit Hilfe der Häkchen in die Blutbahn und das Stromgebiet der Pfortader. Hier der Richtung des Blutstromes folgend, wird er bald in einem näher gele-

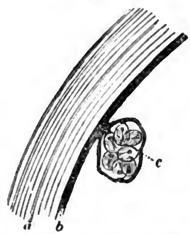
Fig. 33.



Die aus dem embryonalen Zellhaufen entstandene einfache und primäre Echinokokkenblase im optischen Querschnitt.

a geschichtete Hülse.
b die Parenchymschicht oder der Blasenkörper.

Fig. 34.



Ein Stück Echinokokkenblase mit Brutkapsel.

a Hülse.
b Parenchymschicht.
c Brutkapsel mit Scoleces gefüllt.

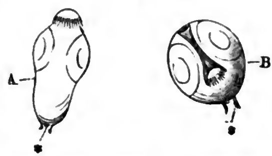
genen Organe (Leber, subperitonealem Bindegewebe, Lunge, Herz), bald auch erst nach Durchmessung eines grösseren Theiles der Körperblutbahn in einem entfernter liegenden Organe (Hirn, Knochen, Unterhautbindegewebe u. s. w.) ansässig, wirft die Häkchen ab und entwickelt sich zu einem Echinococcus.

Die Reizungszustände, welche der Embryo, wenn sesshaft geworden, in seiner Umgebung erzeugt, veranlassen meist die Verdichtung der letzteren und damit die Entstehung einer derben, doch dehnbaren Umhüllungshaut; sie wird zur äusseren oder bindegewebigen Hülle, zur Bindegewebskapsel des Echinococcus. Aber auch an dem Embryo selbst beginnen jetzt die Veränderungen. Denn einmal setzt derselbe auf seiner Oberfläche und schichtweise Cuticularsubstanz: die Hülse oder Chitinkapsel ab; zum Anderen gestaltet er sich zu einer Blase um, die mittelst zelliger Parenchymschicht, des Blasenkörpers oder Blasenparenchyms, eine Flüssigkeit, die Echinokokkenflüssigkeit, umschliesst. So veranschaulichen denn die von der bindegewebigen Umhüllungshaut oder der Cyste eingeschlossenen Theile, nämlich das Blasenparenchym mit seiner Inhaltsflüssigkeit und der Hülse die aus dem embryonalen Zellhaufen direct entstandene, einfache und primäre Echinokokkenblase — oder, was dasselbe sagt, den jungen, in der Entstehung begriffenen, doch, weil skolexlosen, so noch unfertigen Echinococcus. Die

Vorgänge aber, welche den letzteren seiner vollständigen Ausbildung entgegenführen, insbesondere welche die Bildung der Tänienköpfe an demselben vermitteln, verlaufen nicht blos complicirter, sondern beginnen auch um Vieles später als die analogen Vorgänge bei Cysticercus und sind folgende:

An der Innenwand der noch einfachen Echinokokkenblase, wenn sie ein gewisses Lebensalter erreicht hat (übrigens ist aus dem Umfange der Blase ein sicherer Schluss auf deren Alter nicht zu ziehen), entstehen durch circumscripte Wucherungen der Parenchymschicht zapfenartige Vorsprünge. Sie ragen in die Inhaltsflüssigkeit der Blase hinein; doch werden sie, wie man im Hinblicke auf Cysticercus und Coenurus vermuthen könnte, nicht etwa Skoleces, sondern werden entweder sogenannte Brutkapseln oder aber Blasen vom Baue der Mutterblase: Echinokokkenblasen. Im ersteren Falle gestalten sie sich zu Bläschen, die nicht nur mit Flüssigkeiten gefüllt sind, deren Wandparenchym vielmehr auch Skoleces ansetzt. Stets bleiben sie klein. Zwar wachsen sie allmälig und in dem Masse, als ihr Inneres mit Brut, d. h. Echinokokkenköpfchen, sich füllt; doch greift auch dann ihr Umfang nur selten über den eines Hirsekörnchens hinaus. Ein kurzer und schmaler Parenchymstreif heftet sie an die Innenwand der Echinokokkenblase. Nachdem sie fertiggestellt, beginnt ihr Wanderparenchym an irgend einer Stelle zu wuchern. Bald folgen der Wucherung mehrere und auch an anderen Punkten der Bläschenwand. Alle kennzeichnen sie den Ausgangspunkt für Kopfanlagen. An diesen Stellen nämlich erhebt sich die Wand des Bläschens alsbald, treibt in ihr Inneres einen knospenartigen Fortsatz, der, wenn weiterhin mit Hakenkränzen und Saugnäpfen armirt, die Form des Echinokokkenköpfchens annimmt. Das letztere, sobald es fertiggestellt, besitzt einen starken, mit doppeltem Hakenkranze ausgerüsteten Stirnfortsatz, ihm folgt eine breitere, vier Saugnäpfe tragende Mittelzone, dieser der stark gewölbte Hinterkopf. Indessen sieht man die Köpfchen nicht eben häufig in dem vorgezeichneten Bilde, vielmehr erscheinen sie meist so, dass Stirnfortsatz und Mittelzone tief in den Hinterkopf eingesenkt, gleichsam invaginirt sind und von demselben, wie von einer Kugelschale, umgriffen werden. Ein kurzer, schmaler, solider Stiel befestigt sie an der Wand der Brutkapsel. Die Zahl der Köpfchen, die in einer Brutkapsel betroffen werden, variirt ungemein: die grössten können bis 20 theils fertige, theils unfertige Köpfchen enthalten. Ebenso variiren der Zahl nach die Häkchen des Stirnfortsatzes; sie sind nur klein und, da ihre Wurzelfortsätze noch wenig entwickelt, von schlanker Form. Fassen wir, rückblickend auf den Entwicklungsgang des Echinococcus, das Wesentlichste kurz zusammen, so ergiebt sich, dass die fertige und ausgebildete Form stets drei verschiedenwerthige Theilabschnitte zählt, und zwar: 1. die aus der Umformung des embryonalen Zellhaufens unmittelbar hervorgegangene Echinokokkenblase (das Blasenparenchym mit Inhaltsflüssigkeit und Chitinkapsel), 2. die aus dem Blasenparenchym durch Sprossung hervorgegangenen Brutbläschen oder die Brutkapseln, 3. die an der Wand der Brutbläschen gleichfalls durch Sprossung entstandenen Tänienköpfe oder die Skoleces.

Fig. 35.



Echinokokkenköpfchen, den Brustkapseln entnommen.

A mit vorgestülpter Mittelzone und Stirnfortsatz.
B Mittelzone und Stirnfortsatz in den Hinterkopf eingezogen.
* Stiel des Köpfchens.

Gegenüber diesem einfachen Echinococcus erklärt sich die Entstehung des zusammengesetzten aus der Thatsache, dass die aus dem Ei hervorgegangene primäre Blase ausser der Fähigkeit, Brustkapseln mit Skoleces

anzusetzen, auch noch die andere besitzt, durch Sprossung ihresgleichen zu treiben. Da aber die Tochterblasen die Fähigkeit der Mutterblase wiederholen und auch in weiterer Descendenz (Enkel- u. s. w. Blasen) dieselben zum Ausdruck bringen können, so erhellt daraus, dass der zusammengesetzte Echinococcus gegenüber dem einfachen die Gemeinschaft von Individuen derselben Art bedeutet und Echinokokkencolonie ist. Die Vorgänge bei Bildung der letzteren aber sind folgende: Aehnlich wie die Entstehung der Brutbläschen geht auch die Bildung der secundären Echinokokkenblasen von Proliferationshügeln, d. h. von circumscripten Wucherungen der Parenchymschicht, aus. Doch schreibt die Richtung, welche die Wucherungen bei weiterer Ausdehnung nehmen, der Echinokokkencolonie die spätere Erscheinungsweise vor. Wenden sich dieselben nämlich auswärts und dringen in etwa vorhandene Risse und Spalten der Hülsenlamellen ein, so verlieren sie früher oder später den Zusammenhang mit der Parenchymschicht, werden selbständig, beginnen zu wachsen, sich in ihrer Mitte zu lichten, sich mit Flüssigkeit zu füllen und setzen auf der Oberfläche ein eigenes System von Cuticularschichten ab. Sie wiederholen demnach ganz den Bau der Mutterblase und äussern auch späterhin alle die vorerwähnten Fähigkeiten derselben. So nehmen sie sich bald als granuläre Auflagerungen, bald, und wenn von grösserem Umfange, als blasige Auflagerungen oder als Anlagerungen der Mutterblase aus. Dieses das Bild, in welchem der sogenannte exogene Echinococcus, der Echinococcus granulosus, scoliciparіens, veterinorum der Autoren erscheint. Wenden sich hingegen die Proliferationen einwärts und dringen gegen die Inhaltsflüssigkeit der Mutterblase vor, so stellen sie zunächst, wie die Anfänge der Brutkapseln, zapfenartige Vorsprünge dar. Aber auch diese lichten sich alsbald in ihrem Inneren, füllen sich mit Flüssigkeit und gestalten sich zu Blasen um, die wie die exogenen Proliferationen Cuticularschichten auf ihrer Oberfläche absetzen und, indem sie von der Mutterblase sich abschnüren, in deren Innenraum fallen. So bilden sie als grössere und kleinere, ältere und jüngere, mit Brutkapseln versehene oder derselben entbehrende Tochterblasen den Inhalt der Mutterblase (Einschachtelungssystem). Dieses das Bild des sogenannten endogenen Echinococcus, des Echinococcus hydatidosus, altricipariens, hominis der Autoren. Die dritte, oben als multiloculärer Echinococcus bezeichnete Form dürfte ihrer Genese nach eine Modification des exogenen Echinococcus sein und dadurch zu Stande kommen, dass die primäre Blase, noch sehr klein, bereits proliferirt, die Proliferationen nach aussen absetzt und ihren directen Zusammenhang mit letzteren bald löst. In der Umgebung der kleinen Tochter-, Enkel- u. s. w. Blasen entstehen dann bindegewebige Kapseln, welche bald miteinander verschmelzen und in der Folge ein straffes bindegewebiges Stroma bilden, in welchem die zahlreichen, nur hirsekorn- bis erbsengrossen Echinokokken eingebettet sind. Der multiloculäre Echinococcus giebt dann das Bild einer von seiner Umgebung ziemlich scharf abgesetzten und leicht ausschälbaren Geschwulst, die auf dem Schnitt einen alveolären Bau zeigt und deren Alveolen eine gallertige Substanz enthalten. Es ist diese Form früher als Alveolarcolloid genommen worden; ihre Echinokokkennatur wurde durch VIRCHOW erkannt.

Fig. 36.



Häkchen, dem flüssigen Inhalte einer Echinokokkenblase entnommen.

Das Wachsthum der Echinokokken ist, wie theils auf experimentellem Wege (LEUKART), theils durch directe Beobachtungen an Unterhautbindegewebsechinokokken festgestellt werden könnte, ein langsames. Doch kann dasselbe und namentlich bei der endogenen Form, sehr umfänglich werden. Es sind Fälle bekannt, wo diese Form mehr als tausend Bläschen verschiedener Grösse (von Erbsen- bis Taubeneigrösse) zählte. Vielfach findet

man auch Blasen von ansehnlichem Umfange, die der Brutkapseln und der Tänienköpfe gänzlich entbehren; sie werden als sterile bezeichnet. Ebenso kommt es vor, das ganze und ansehnliche Echinokokkencolonien nur sterile Blasen besitzen; sie sind seit Langem bekannt und als Acephalocysten beschrieben worden.

Was die Vertheilung der einzelnen Formen auf die verschiedenen Träger betrifft, so wird die endogene Form vornehmlich bei dem Menschen und dem Rinde angetroffen, hingegen zählen die bei dem Schwein, dem Schaf und dem Affen beobachteten Echinokokken meist der einfachen oder der exogenen Form zu. Uebrigens kommen die beiderlei Formen zuweilen in einem und demselben Wirthe und sogar dicht nebeneinander in demselben Organe vor. Die multiloculäre Form, bis jetzt nicht gerade häufig beobachtet, dürfte vorläufig nur auf den Menschen entfallen.

In Rücksicht auf die Organe des Echinokokkenträgers sind es besonders Leber, Lunge, Milz und Unterhautbindegewebe, welche die endogene Form zur Entwicklung bringen. Hingegen zählen die in den Omenten, dem Parietalperitoneum und in den Knochen betroffenen meist der exogenen Form zu; in Leber, Lunge und Milz wird die letztere dagegen seltener gefunden.

Wenn bei dem Menschen auch vorwiegend die Leber das Organ ist, in welchem der Echinokokkenembryo sesshaft wird, so ist doch der Parasit auch in vielen anderen Theilen desselben, als: den Lungen, der Milz, den Nieren, dem Peritoneum, dem Unterhautbindegewebe, den Knochen, dem Wirbelcanal, dem Herz, dem Hirn, der Augenhöhle u. s. w. gefunden worden (vergl. den folgenden Artikel).

Die Gefahr, welche der Echinococcus für das Wohlbefinden und das Leben seines Trägers hat, dürfte wesentlich von der Dignität des befallenen Organes (Hirn, Rückenmarkscanal, Lunge etc.) und davon abhängig sein, ob seine Entfernung leicht zu ermöglichen (Unterhautbindegewebsechinococcus), ob nicht.

Für Sicherung der Diagnose sind verwerthet worden: 1. Die chemisch nachweisbare Anwesenheit von Bernsteinsäure, Inosit, Eiweiss in der durch Probepunction gewonnenen Flüssigkeit. 2. Der durch mikroskopische Untersuchung erbrachte Nachweis von Echinokokkenhaken oder von Hülsenfetzen in der Probeflüssigkeit. Nur die Befunde der zweiten Art dürften genügen, der Diagnose absolute Sicherheit zu geben. *Sommer.*

Echinococcuskrankheit (ἐχῖνος Wulst, κόκκος Korn, Beere), Echinococcusgeschwulst, Hydatidengeschwulst (ὑδατίς Blase).

Historisches: Eigenthümliche, mit Flüssigkeit gefüllte Blasen in der Leber und anderen Organen kannten und beschrieben schon Hippokrates, Aretaeus und die Schriftsteller des Mittelalters. Man betrachtete sie als eine, auf unbekannte Weise entstandene Erweiterung der Lymphgefässe. Erst Pallas wies im Jahre 1760 die parasitäre Natur der Tumoren beim Ochs und Schaf nach, erkannte ihren Zusammenhang mit den Tänien und nannte sie deswegen Taenia hydatigena. Bremser in Wien war 1821 der Erste, welcher die Echinokokken beim Menschen beschrieb, indem er in einer hühnereigrossen Geschwulst der Subclaviculargegend einer Frau dreissig Tochterblasen mit noch lebenden Echinokokken entdeckte. Damit war der Grund zu unserer heutigen Kenntniss dieses Krankheitsbildes gelegt, welcher durch zahlreiche Forscher, vor Allem Budd, Andral, Davaine, Frerichs, Murchison, was die klinische Seite, Küchenmeister, Thudichum, Heller, Raubner, was das ätiologische Moment betrifft, gesichert und ausgebaut wurde. Fast jedes Jahr bringt eine beträchtliche Zahl neuer Veröffentlichungen über Echinokokken, die aber, wesentlich casuistisches Material enthaltend, nur nach Seite der operativen Technik einen Fortschritt erkennen lassen.

Aetiologie. Der Echinococcus entwickelt sich aus den jungen Embryonen der nur bei dem Schafe und Hunde (d. h. der Gattung Canis, also auch Wolf und Fuchs) vorkommenden Taenia echinococcus (vergl. den vorigen Artikel). Wenn dieselben mit ihrem Mutterthiere in den Magendarmcanal gelangt sind, werden ihre Eihüllen durch die Einwirkung der Verdauungs-

säfte, vornehmlich des Magensaftes (Leukart), zerstört, der Embryo wird frei, bahnt sich einen Weg durch die betreffenden Gewebe in die Blutgefässe und gelangt mit dem Blutstrome in die Capillaren, wo er stecken bleibt und sich zum Echinococcus entwickelt, aus welchem durch Infection eines anderen Individuums wieder ein Bandwurm, eine Taenia echinococcus, hervorgeht. Aber die Art der Propagation erklärt bei genauerem Zusehen keineswegs alle Vorkommnisse von Echinokokken, besonders nicht die in den Extremitäten (Muskeln oder Knochen) zur Beobachtung gelangten. Denn wenn der Embryo in ein Gefäss, sei es Pfortader oder Lymphgefäss oder Chylusgefäss, von dem Magen oder Darm aus eindringt und so in eines der grossen vasculären Organe des Abdomens oder in das rechte Herz gelangt, so muss er von da aus immer die Lungen passiren, um in den grossen Kreislauf zu gelangen. Nun ist aber die Grösse eines Embryo nach Leukart 0,022—0,028, der Durchschnitt einer Lungencapillare aber nicht mehr wie 0,0056—0,0113, so dass der Embryo nothwendigerweise im Lungenkreislauf stecken bleiben muss und wir genöthigt sind, zur Erklärung anderweitigen Sitzes, jenseits des linken Herzens, respective der Lungencapillaren, einen anderen Verbreitungsmodus heranzuziehen. Hier ist die Möglichkeit gegeben, dass die Embryonen die ganze Darmwand (respective Magenwand) durchbohren und nun entweder intra- oder extraperitoneal, je nach der Lage der Perforationsstelle, zu liegen kommen. In letzterem Falle kommen sie sofort in das perivasculäre oder submusculäre Zellgewebe; im ersteren müssen sie erst das Peritoneum durchbohren, in beiden Fällen folgen sie schliesslich den Gefässscheiden — denn es ist nicht gut anzunehmen, dass sie die resistenten Wandungen der Aorta oder ihrer Aeste durchbohren können — und gelangen so in periphere Bezirke (Tawel). Indessen ist auch diese Verbreitungsweise, angenommen, dass sie wirklich stets zutrifft, wofür Beweise noch ausstehen, nicht im Stande, allen Localisationen der Echinokokken gerecht zu werden und wir werden namentlich für die Echinokokken des Hirns und des Herzens nicht gut um die Annahme herum kommen, dass die Embryonen trotz der obigen Deduction die Lungen passirt und in das linke Herz gelangt sind. Eigenthümlich ist das Auftreten oder besser wohl Heraustreten von Echinococcusgeschwülsten nach Traumen, welches zu häufig beobachtet ist, um eine blosse Zufälligkeit sein zu können. Es kann sich in diesen Fällen wohl kaum, wie Paul Boncour will, um einen Transport der Embryonen an die betroffene Stelle durch stärkere Blutzufuhr (Fluxion) zu derselben, als vielmehr um das durch die stattgehabte Irritation beschleunigte Wachsthum einer schon präexistirenden Blase oder eine Ortsveränderung derselben handeln. Da die Uebertragung, wie es scheint, niemals direct von Mensch zu Mensch erfolgt, sondern die menschlichen Echinokokken entweder mit ihren Trägern zu Grabe getragen oder in einem nicht mehr entwicklungsfähigen Zustande ausgestossen werden, so wird der infectiöse Zirkel zwischen Hund, Schaf und Rind unterhalten und geschlossen und die Erkrankungen der Menschen sind gewissermassen nur Abirrungen von diesem Wege. Daher ist die Häufigkeit der Krankheit beim Menschen einmal abhängig von ihrer Verbreitung bei den genannten Thieren, welche strich- und länderweise variirt, sodann von dem Masse, in dem sich bestimmte Personen vermöge ihrer Lebensweise, Beschäftigung etc. der Gefahr der Invasion aussetzen. Bekannt ist ihre durch Schleisner nachgewiesene starke Verbreitung in Island (angeblich ist der sechste Theil der Bevölkerung echinococcuskrank). In Deutschland scheint sie besonders Schlesien (Frerichs) und Franken (Virchow) zu betreffen. Wie weit solche Beobachtungen Einzelner der Wahrheit nahe kommen, bleibt natürlich fraglich. Die niederen Classen der Bevölkerung sind aus dem oben angegebenen Grunde mehr disponirt als die besser situirten. Frerichs und Davaine

citirten auf die Autorität von BUDD, dass Seeleute sich einer besonderen Immunität erfreuen sollen, die, wenn überhaupt vorhanden, wohl dadurch bedingt sein mag, dass Seeleute sehr selten Gelegenheit zur Ansteckung haben. Das Vorkommen der Echinokokken schwankt von 0—5% der Mortalitätsziffern, scheint aber am häufigsten zwischen 0,5—0,7% zu betragen. In den letzten Jahren ist man zum Theil geneigt, für den Echinococcus multilocularis eine besondere Tänie anzunehmen; das örtlich beschränkte Vorkommen (VIERORDT, MANGOLD) und der differentielle Bau der Wurzelfortsätze der Haken (bei Echinococcus multilocularis sind sie schlank und lang, beim anderen Echinococcus kurz und dick) und die stets beobachtete Formidentität von ursprünglicher Geschwulst und deren Metastasen (MANGOLD) sind die Gründe für diese Annahme.

Der Echinococcus hat ebenso wie der Cysticercus Lieblingsorgane und andere, die er weniger häufig besucht. In der Regel beschränkt er sich auf ein Organ und kommt nur in einem Exemplar oder in wenigen eng benachbarten vor. Es giebt jedoch Fälle, in denen die Zahl der Echinokokken eine grössere ist und der Verbreitungsbezirk ein weiterer wird, wie dies z. B. von SPÄTH, DAVAINE, WUNDERLICH beobachtet wurde. Der häufigste Sitz der Echinokokken ist in der Leber. In 33 Fällen von BOECKER war die Leber 27mal befallen. (Auszug aus den Sectionsprotokollen der Berliner Charité von 1859—1868.) Wir beginnen daher mit der Besprechung des

Leberechinococcus, Hydatidengeschwulst der Leber, Tumeur hydatique du foie, Hydatid disease of the liver.

Anatomie. Man findet meist nur eine, seltener mehrere Echinococcusblasen in der Leber. Es sind kugelige oder eiförmige Säcke, welche alle Abstufungen von Erbsen- bis Mannskopfgrösse und darüber durchlaufen können. Die grösseren Cysten wurden von LAENNEC, weil er in ihnen keine Scolices finden konnte, als Acephalocysten bezeichnet. KÜCHENMEISTER hat sie sterile Echinokokken genannt, v. BENEDEN, DAVAINE und LASSÈGUE haben sie als ein früheres Entwicklungsstadium aufgefasst. Eine besonders bevorzugte Stelle der Leber für die Ansiedlung der Echinokokken scheint es nicht zu geben. Wo sie der Zufall mit dem Blutstrome hinführt, bleiben sie haften, und so werden sie bald oberflächlich, bald in der Tiefe, bald am oberen, bald am unteren Ende, im rechten oder linken Lappen gefunden, doch ist der rechte Lappen häufiger als der linke befallen. Durch ihr Wachsthum geben die Leberechinokokken zu Form- und Parenchymveränderungen des Organs Veranlassung. Der Umfang desselben nimmt zu, es reicht in die Bauch- und Brusthöhle hinein, kann den grössten Theil des Abdomens oder der rechten Thoraxhälfte ausfüllen, die Bauch- und Rippenwand nach aussen drängen, die Intercostalräume verstreichen. Oder die Echinokokkensäcke führen zu ein- oder mehrfachen Auswüchsen der Leber an ihrem unteren oder oberen Rande, welche in seltenen Fällen nur noch durch eine Art Stiel mit der Leber zusammenhängen. So hat CASATI einen Fall mitgetheilt, in welchem die Echinococcusblase dem unteren Leberrand nach Art einer pendelnden Gallenblase ansass, und BROCA fand eine solche gestielte Cyste von der Leber bis vor die Blase herabreichend. Grosse, in die Bauchhöhle tief hinunterreichende Cysten können selbst zu Verwechslung mit Ascites, Ovarialcysten oder Hydronephrose Veranlassung geben.

Die Parenchymveränderungen der Leber beziehen sich *a)* auf das Lebergewebe in toto, welches durch den wachsenden Tumor allmälig comprimirt, verdichtet und zum Schwund gebracht wird. Zuweilen entwickeln sich auch circumscripte oder diffuse Entzündungen in der Nachbarschaft des Sackes, die zu zahlreichen Abscessen führen und in einzelnen Fällen ohne jede nachweisbare Ursache, in anderen nach Traumen (Schlag,

Stoss, Fall etc.) entstanden sind; *b)* auf die Gallengänge. Dieselben wurden stellenweise durch den Tumor comprimirt. Betrifft diese Compression grössere Gallengänge und führt sie zu vollständiger Verlegung derselben, so ist der in seltenen Fällen beobachtete Icterus ihre Folge. Oder es kommt zur Usur der Gallengangswand durch die Cyste und zu einer Communication zwischen Cyste und einem oder mehreren Gallengängen. Dann ergiesst sich entweder Galle in den Echinococcussack, ein Vorgang, der das Absterben der Echinokokken, nach den übereinstimmenden Angaben der Autoren, zur Folge hat (s. unten pag. 204) oder aber es treten die Blasen aus dem Sack in die Gallenwege über. Hier können sie sich einkeilen, die Gallengänge dilatiren, Entzündung der Gallengangswand und Abscesse hervorrufen. Aber sie können auch durch die dilatirten Gallengänge hindurchgleiten, in den Darm gelangen und ausgestossen werden. Auf diese Weise hat man ganze Cysten sich entleeren und heilen sehen, ein Vorgang, der noch leichter zu Stande kommen kann, wenn der Echinococcussack die letzten Enden der Gallengänge, den Ductus hepaticus, cysticus oder choledochus oder die Gallenblase usurirt und in diese seinen Inhalt entleert. Umgekehrt kann man Parasiten des Darmes, welche durch die Gallengänge hineingewandert sind, im Echinococcussack antreffen; *c)* auf die Blutgefässe. Dieselben können in ähnlicher Weise wie die Gallenwege mit den Cysten in Verbindung treten. Dann findet man entweder Blut in der Cyste oder es entsteht, wenn die Lebervenen eröffnet werden, Phlebitis mit metastatischen Herden und den Zufällen allgemeiner Pyämie.

Indem wir, was die Beschreibung der eigentlichen Cyste und ihres Inhaltes betrifft, sowie bezüglich des Unterschiedes zwischen endogener und exogener, uni- und multiloculärer Echinococcusgeschwulst, um Wiederholungen zu vermeiden, auf den Artikel Echinococcus verweisen, wollen wir die Veränderungen betrachten, welche die entwickelte Cyste mit der Zeit erleidet.

Die anfänglich dünne und glatte Wand der Cyste wird dick, fest, hart, oft mit divertikelartigen Ausbuchtungen in der Richtung des geringsten Widerstandes versehen. Dann kann der unnachgiebige Balg oder äussere, nicht zu überwindende Widerstände den Echinococcus zum Absterben bringen. Der Inhalt der Blase trübt sich, wird eitrig oder bildet sich zu einer grauweissen Masse aus, welche aus Detritus, Fetttröpfchen, Krystallen von Cholestearin, fetzenartigen Ueberresten der Tochterblasen, zuweilen auch Hämatoidin oder Gallenresten besteht. Nur die Hakenkränze der Scolices bleiben unverändert als Wahrzeichen des früheren Zustandes zurück. Wächst der Echinococcus aber weiter, so comprimirt und vernichtet er nicht nur die Substanz der Leber, sondern verdrängt auch die Nachbarorgane. So kann er in den Thorax hineinwachsen, Zwerchfell, Lunge und Herz verschieben. Unter solchen Verhältnissen hat Frerichs das Zwerchfell bis zur zweiten Rippe aufsteigen sehen. Oder er verdrängt Magen, Därme, Milz, comprimirt die grossen Venenstämme des Unterleibes und giebt zu den hieraus resultirenden Störungen der Verdauung, des Kreislaufes Veranlassung. Endlich berstet der Sack unter mehr weniger gefährlichen Zufällen. Murchison giebt die folgenden Möglichkeiten, in denen die Perforation erfolgen kann, an: 1. In die rechte Pleurahöhle oder das Gewebe der rechten Lunge. 2. In das Pericardium. 3. In die Bauchhöhle, beziehungsweise das Peritoneum. 4. Durch die Bauchwand oder die Intercostalräume. 5. In den Magen oder Darm. 6. In die Gallenwege. 7. In die Vena cava, respective das rechte Herz. Hierzu kommt noch Durchbruch in das Nierenbecken und Elimination der Blasen durch den Harn (Wagner) oder Durchbruch in die Harnblase. Endlich sind Fälle bekannt, wo sich der Echinococcussack nach zwei Richtungen entleerte, so z. B. ein subphrenisch gelegener Sack sowohl in

die Lungen wie in den Darmcanal (P. GÜTERBOCK), ein Leberechinococcus in die rechte Pleura und die Gallenwege (CAYLA) u. s. f.

Am häufigsten ist die Ruptur in die Thoraxhöhle. Ergiesst sich der Inhalt der Cyste in die Brusthöhle, so erfolgt eitrige, meist rapid zum Tode führende Pleuritis. Bestehen Verwachsungen zwischen unterem Lungenrande und Zwerchfell, so höhlt sich der Tumor in die Lungensubstanz hinein, kann geschlossen bleiben oder sich in einen Bronchus eröffnen. Dann werden Fetzen von Blasen oder ganze Blasen, ja eine wässerige, Zucker (?) oder Galle enthaltende Flüssigkeit expectorirt. Zuweilen erfolgt Heilung, meist der Tod durch Erschöpfung. In ähnlicher, aber nach der Dignität der betroffenen Organe sich in Bezug auf Verlauf und Prognose verschieden gestaltender Weise läuft der Process der Perforation an den anderen, eben aufgezählten Organen ab. Dass Durchbruch in die Bauchhöhle, in den Herzbeutel, in die grosse Hohlvene stets tödtlich ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung, wie es andererseits klar ist, dass die Entleerung der Blase in Magen, Darm, Gallengänge, Nierenbecken oder nach Aussen von weniger schwerer Bedeutung sein kann. Nichtsdestoweniger erfolgt auch hier häufig der Tod theils durch Erschöpfung, theils durch complicirende Entzündungen. So hat MURCHISON unter zehn Fällen mit Durchbruch durch die Bauchdecken oder Intercostalräume fünf Todesfälle gesehen.

Symptomatologie. Echinokokkencysten sind, so lange sie weder durch Grösse, noch Lage Veranlassung zu secundären Erscheinungen geben, ganz indifferente Gebilde. Daher können kleinere, in der Substanz der Leber gelagerte Cysten völlig symptomenlos verlaufen. »Les hydatides peuvent naître dans le foie, s'y développer et acquérir un volume considérable sans donner lieu à aucune espèce de symptomes,« sagt ANDRAL und wird darin durch die tägliche Erfahrung am Leichentisch bestätigt. Mit grösserem Wachsthum der Cyste macht sie sich in der Regel durch die folgenden Symptome bemerkbar:

a) objective. Je nach der Richtung, in welcher der Echinococcus wächst, werden die Nachbarorgane verdrängt und durch Ausweitung und Verdrängung der Integumente Raum geschaffen. So findet man beim Wachsthum nach oben die Intercostalräume verstrichen, das Herz nach links und oben gedrängt, die untere Thoraxapertur flügelförmig nach Aussen abgehoben. Durch die Percussion lässt sich eine continuirliche, der Grösse des Tumors entsprechend, mehr weniger hoch hinaufsteigende Dämpfung, welche unmittelbar in die Leberdämpfung übergeht, nachweisen. Nimmt der Tumor die hintere, obere Partie der Leber ein, so kann die Percussion eine obere, wellenförmige, von der Seitengegend und der Wirbelsäule nach der Mitte zu aufsteigende Linie ergeben. Ist der Echinococcus ursprünglich in der unteren Lebergegend angesessen und wölbt sich bei weiterem Wachsthum über die Leberoberfläche hervor oder tritt nach unten über den Rand derselben hinaus, dann lassen sich kugelige Geschwülste von Walnuss- bis Apfel- und Kindeskopfgrösse häufig schon durch die Inspection, jedenfalls durch Palpation und Percussion nachweisen. Dieselben sitzen der Leber unverrückbar an (abgesehen von den seltenen Fällen gestielter Echinokokken), zeigen häufig Fluctuation oder das sogenannte PIORRY'sche (eigentlich BRIANCON'sche) Hydatidenschwirren, welches angeblich bei Anwesenheit vieler Tochterblasen in der nicht zu prall gespannten Cyste bei leisem Anschlagen durch die aufgelegte flache Hand gefühlt wird (s. unten pag. 200), und sind bei Druck nicht schmerzhaft. Doch ist zu bemerken, dass, wie KÜSTER gezeigt hat, auch zwei oder mehrere dicht aneinanderliegende Mutterblasen das Hydatidenschwirren erzeugen können (Deutsche med. Wochenschr. 1880, Nr. 1). Uebrigens zeigen keineswegs alle Cysten Fluctuation, vielmehr kann dieselbe bei starker Spannung der Blasenwand und hohem Innen-

druck vollkommen fehlen und die Cyste für die Palpation den Eindruck eines harten soliden Tumors machen (Ewald). Grössere Tumoren gehen halbkugelförmig unter Hervorwölbung des Abdomens als mächtige Dämpfungsbezirke mit glatter Oberfläche tief in die Bauchhöhle, manchmal den grössten Theil derselben einnehmend, herunter. Durch Druck der Cyste auf die Gallengänge kann es zu Icterus, der übrigens auch schon als einfache Folge der Congestion der Leber auftreten soll, durch Druck auf die Vena cava zu Oedem der Füsse und Phlebektasie kommen. Symptome von Störungen im Pfortaderkreislauf, wie Ascites, Anasarka, Milztumor u. A., sind der Regel nach nicht vorhanden.

b) subjective. Grössere Cysten erzeugen ein Gefühl von Völle, Druck, Schwere und Spannung in der Lebergegend, gewöhnlich indess keine Schmerzen. Seltene Fälle, in denen letztere vorhanden und besonders hervorstechend sind, können zur Verwechslung mit Leberkrebs Veranlassung geben. Dagegen können unter Fieberbewegungen stärkere Schmerzen auftreten, wenn der Sack oder seine Umgebung sich entzünden. Durch Druck auf die Nachbarorgane, respective Verdrängung derselben kommt es zu Dyspnoë, trockenem Husten, Herzpalpationen, asthmatischen Beschwerden, Störungen der Verdauung, Erbrechen, Unregelmässigkeiten der Darmthätigkeit etc. Nimmt die Krankheit einen ungünstigen Verlauf, so treten selbstverständlich die mit der Complication verbundenen Symptome oder, bei einfachem Marasmus, grosse Hinfälligkeit, Schwäche bis zu völligem Collaps hinzu.

c) Perforationssymptome. Die verschiedenen Möglichkeiten des Durchbruches sind schon oben aufgezählt. Der Durchbruch in den Pleurasack geschieht unter heftigen Schmerzen, plötzlicher, heftiger Athemnoth und schneller Entwicklung der Symptome einer eitrigen Pleuritis. Die Zeichen eines Pneumothorax treten hinzu, wenn es — in seltenen Fällen — zu einer Communication zwischen der Pleurahöhle und einem Bronchus kommt. Dann können wohl eitrige, mit Echinococcusfetzen oder -Blasen untermengte Sputa ausgeworfen werden.

Wenn die Hydatidengeschwulst gegen die Basis der Lunge wächst, entwickelt sich in dieser eine Pneumonie des unteren Lappens, die meist unter hektischem Fieber zur Bildung einer Caverne führt. Perforirt ein grösserer Bronchus, so kommen ähnliche Sputa wie im ersten Falle zu Stande. Jahrelang können dann eitrige Sputa, die Blasen oder Fetzen, zuweilen auch Galle enthalten, entleert werden, bis der Sack, respective die Caverne ausheilen oder der Tod eintritt.

Der Durchbruch in den Magen oder Darm geschieht meist unter einem heftigen localen Schmerz und verräth sich durch die Entleerung von Eiter oder Blasen, respective Fetzen durch den Stuhl oder mit erbrochenen Massen. Er kann aber auch ohne auffällige Symptome verlaufen und dann ein ganz plötzliches, scheinbar räthselhaftes Verschwinden einer Echinokokkengeschwulst zur Folge haben. Diese Fälle nehmen in der Mehrzahl einen günstigen Ausgang.

Der Durchbruch in die Gallenwege, respective die Gallenblase ist der Regel nach von kolikartigen Erscheinungen begleitet, die unter Umständen, d. h. da, wo sonst keine Symptome auf den Echinococcus hinweisen, das Bild einer Gallensteinkolik vortäuschen. Gehen die Blasen durch den Darm ab, so wird erst der Fund von Blasen im Koth die Diagnose sicherstellen. Aber die Blasen können sich auch in den Gängen einkeilen und zu Gallenretention, Concrement- und Abscessbildung Veranlassung geben.

Dass die Perforation in das Perikard oder in das Peritoneum, von den entsprechenden Zeichen einer acuten Perikarditis oder Peritonitis begleitet, immer tödtlich ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Heftige Schmerzen in der betreffenden Region, starker Collaps, Verfall und Unregel-

mässigkeit des Pulses, Fiebertemperaturen, eventuell perikarditisches oder peritonitisches Reibegeräusch, Zusammenfall des Lebertumors sind die charakteristischen Zeichen.

Bei Durchbruch in die Harnwege kann es, besonders bei Männern, zu Verstopfung der Urethra kommen, welche in einem Falle von JONASSEN die Urethrotomia posterior nothwendig machte.

Bemerkenswerth ist ein Fall von GRATIA, in welchem ein Leberechinococcus in die Bauchhöhle perforirte und sich durch kein anderes Symptom verrieth, als den Ausbruch einer Urticaria, wie solche mehrmals bei der Incision oder Punction und bei der Ruptur von Echinokokken, die mit serösen Höhlen communicirten, beobachtet und durch die Resorption der Cystenflüssigkeit erklärt ist (siehe unten).

Dauer und Ausgang. Die Krankheit verläuft immer chronisch und erst nach jahrelangem Bestehen tritt Heilung oder Tod ein. An und für sich ist die Entwicklung oder das Bestehen einer Hydatidengeschwulst nicht mit Fieber verbunden, nur die Vereiterung derselben und die damit eventuell verbundenen entzündlichen Processe der Umgebung pflegen mit fieberhafter Temperatursteigerung verbunden zu sein, respective sich dadadurch zu verrathen. Doch ist dies, d. h. das Auftreten von Fieber, nicht unbedingt der Fall, vielmehr sind vielfach Vereiterungen von Echinococcussäcken, die ohne Fieber verliefen, beobachtet (MARTINI u. A.). Es sind Fälle beschrieben, welche bis zu 15, ja 20 Jahren bestanden haben. Heilung erfolgt entweder durch das oben erwähnte Absterben des Blasenwurmes oder durch Entleerung des Cysteninhaltes auf einem der vorgenannten Wege oder endlich durch operativen Eingriff. Umgekehrt führt Durchbruch in die Pleura, das Peritoneum, Pericard, Vereiterung der Lunge, Venenentzündung und Pyämie in der übergrossen Zahl der Fälle zum Tode. Seltener tritt der letale Ausgang in Folge der durch übermässiges und langes Wachsthum der Geschwulst veranlassten Kachexie ein.

Einen seltenen Fall plötzlichen Todes, welcher zu dem Verdacht einer Vergiftung Anlass gegeben hatte, beschreibt MASCHKA. Es war nämlich eine an der linken Kante des rechten Ventrikels gesessene Blase zur Ablösung gekommen und hatte das Lumen der Pulmonalarterie vollständig versperrt, so dass der Tod in kürzester Zeit eintrat.

Diagnose. Bei kugeligen, glatten, ohne Schmerzen langsam und fieberlos sich entwickelnden Geschwülsten der Leber, welche zu bedeutender Verdrängung der Nachbarorgane führen, aber keine Zeichen gestörter Leberthätigkeit, respective ihres Kreislaufes im Gefolge haben, muss man zunächst an das Bestehen eines Echinococcus denken. Nicht immer zeigen diese Tumoren, wenn sie der Palpation zugänglich sind, Fluctuation (siehe oben). Auch das Hydatidenschwirren ist, nach unseren Erfahrungen, nur in der Minderzahl der Fälle vorhanden, und ist für die Anwesenheit vieler Tochterblasen keineswegs charakteristisch, ja es wurde mitunter auch bei ganz anderen Flüssigkeitsansammlungen, z. B. bei Ascites, Ovarialcysten und einmal bei Cystosarkom der Leber beobachtet (LANGENBUCH). Man lasse sich aber vorkommenden Falles nicht durch das Fehlen dieser Symptome beirren und suche zunächst die Differentialdiagnose gegen anderweite Tumoren der Leber, wobei in erster Linie das Carcinom, dann aber auch der Leberabscess und Geschwülste, respective Steine der Gallenblase in Betracht kommen, abzugrenzen. Da es sich hierbei stets um zweifelhafte Fälle der einen oder der anderen Kategorie handeln wird, so kann man in der Mehrzahl nur durch die Probepunction des betreffenden Tumors zu einem sicheren Ergebniss gelangen, obgleich selbst dann noch — abgesehen von der Gefährlichkeit der Punction (s. u.) — ein positives Resultat deshalb ausbleibt, weil sich aus der mit Tochterblasen gefüllten Cyste

nichts entleert oder der Sack verkalkt und für die Canüle undurchgängig ist. Lässt sich aber durch eine Probepunction der Cyste eine eiweissfreie, Bernsteinsäure, Zucker, auch wohl Scolices oder Haken enthaltende Flüssigkeit entleeren, so ist die Diagnose ganz sichergestellt. Indess ist zu bemerken, dass der Inhalt der Cyste auch eiweisshaltig sein und die Reaction auf Bernsteinsäure (Braunfärbung bei Zusatz einer verdünnten Lösung von Eisenchlorid) auch ausbleiben kann. Ueberdies möchten wir gerade in Bezug auf die Probepunction bei Leberechinokokken die grösste Vorsicht anrathen. Wir haben einen Fall gesehen, wo nach der Punction mit der PRAVAZ'schen Spritze die Punctionsöffnung in dem harten und unelastischen Balg sich nicht wieder schloss, sondern die Cystenflüssigkeit allmälig in das Peritoneum sickerte und zu einer tödtlichen Peritonitis Veranlassung gab. Aehnliche Erfahrungen sind von Anderen gemacht worden. So sah ISRAEL nach einer Probepunction Collaps, Erbrechen, Leibesschmerzen und hohes, fast 14 Tage anhaltendes Fieber bei einem neunjährigen Kind. (Cit. bei KÜSTER, Fall von geheiltem Leberechinococcus. Deutsche med. Wochenschr. 1880, Nr. 1.) Auch auf die Gefahr der Intoxication und der Keimverstreuung und ein dadurch besonders in der Bauchhöhle bedingtes Auftreten multipler Echinokokken wird in den letzten Jahren aufmerksam gemacht (LANGENBUCH, HOFFMANN), so dass der Echinococcus, was die Probepunction der Cyste betrifft, neuestens mehr und mehr als ein noli me tangere angesehen wird.

Folgendes sind die Zustände, welche für die Differentialdiagnostik in Betracht kommen:

1. Leberabscess, charakterisirt durch raschere Entwicklung, Fieber, Schmerzen. Schneller Kräfteverfall, häufig Icterus. Die Anamnese ergiebt in vielen Fällen Daten, welche auf das Bestehen von Gallensteinen, Gallensteinkoliken, Traumen etc. hinweisen. Bei Entzündung und Vereiterung der Cyste und ihrer Umgebung kann die Differenzirung zwischen Echinococcus und Abscess sehr schwierig, ja geradezu unmöglich sein. Aehnliches gilt von den chronischen Leberabscessen.

2. Lebercarcinom. Heftige Schmerzen, Krebskachexie, unebene höckerige Oberfläche der Geschwulst, welche meist auf Druck schmerzhaft ist. Härte sowohl wie Fluctuation sind keine durchaus trennenden Merkmale. Wir haben schon oben erwähnt, dass Echinokokkengeschwülste, besonders die kleineren bis apfelgrossen Tumoren, zuweilen steinhart sein können und umgekehrt können Gallertkrebse bei der Palpation ein ganz distinctes Fluctuationsgefühl vortäuschen.

3. Hydrops cystidis felleae. Die gestielte, leicht bewegliche, unter Umständen förmlich pendelnde Geschwulst, der anamnestische Nachweis oder das Bestehen von Gallensteinkoliken und Icterus, eventuell die Probepunction, welche Galle oder eine schleimig-seröse Flüssigkeit zu Tage fördert, sichern die Diagnose.

4. Aortenaneurysmen kommen kaum in Betracht. Ihre Pulsation, eventuell die auscultatorischen Phänome, heftige, ausstrahlende Schmerzen, ihre Lage im Verlaufe der Bauchaorta sind genügende Merkmale derselben.

5. Hydronephrose. Mächtige, cystische Ausweitungen des Nierenbeckens, welche sich unmittelbar an dem unteren Leberrande anlegen, können Leberechinococcus vortäuschen. Meist wird man aus der Untersuchung des Urins die gravirenden Befunde für die Diagnose einer Hydronephritis ziehen können. Ist indessen der Ureter verlegt, das secernirende Nierenparenchym atrophirt, fehlen Schmerzen in der Nierengegend und tritt die andere Niere vicariirend ein, so dass auch keine Symptome einer behinderten Harnsecretion auftreten, so kann die Diagnose, wie es uns in einem Falle vorkam, erst am Leichentisch richtiggestellt werden. In diesem

Falle hatte die Probepunction eine eiweissfreie, sparsame Eiterkörperchen, aber allerdings keine Scolices, Haken oder Membranfetzen enthaltende Flüssigkeit ergeben. Der Urin war frei von allen abnormen Bestandtheilen.

6. Eitriges Exsudat zwischen Leber und Zwerchfell. Subphrenischer Abscess. Steigt das Exsudat von der Bauchhöhle herauf, wie z. B. bei einer Perihepatitis, Perigastritis, Perityphlitis u. s. f., so gehen meist die Symptome einer allgemeinen oder localen Peritonitis voran. Die obere Dämpfungsgrenze zieht horizontal oder wenigstens in einer geraden Linie, während sie bei Echinokokken häufig eine Wellenlinie macht.

Handelt es sich aber um einen subphrenischen Echinococcus, so kommt die Abgrenzung gegen einen Pleuraerguss oder Pleuraechinococcus in Betracht. Hier sind folgende Momente massgebend: 1. Die langsame Entwicklung des Echinococcus gegenüber dem meist acuten oder subacuten Entstehen der Pleuraergüsse. 2. Die Natur der Schmerzen, welche bei Pleuritis mehr localisirt und von der Athmung abhängig, bei Echinococcus irradiirend und dauernd sind. 3. Fehlender oder sehr geringer Husten und Auswurf. 4. Scharfer Uebergang von fehlendem in mehr minder normales Athmen bei Auscultation von unten nach oben. 5. Geringfügige Verschiebung der Leber bei tiefer Inspiration wegen Druckatrophie des Zwerchfells durch den nach oben wachsenden Echinococcus. 6. Langsam aber stetig zunehmende Dyspnoe bei Echinococcus im Gegensatz zur Pleuritis, bei der es häufig mit der Zeit zu einem compensatorischen Ausgleich kommt. 7. Die Auswölbung der unteren Thoraxapertur gegenüber der fassförmigen, mehr gleichmässigen Erweiterung der ganzen Brustseite bei Pleuritis, respective Pleuraechinococcus. 8. Der unregelmässige, häufig nicht durch das Gesetz der Schwere bedingte Verlauf der oberen Dämpfungsgrenze bei einem subphrenischen Echinococcus. In dieser Aufzählung sind zugleich diejenigen Momente enthalten, welche für die Differentialdiagnose zwischen pleuritischen und Pleura-, beziehungsweise Lungenechinokokken in Betracht kommen, von denen übrigens noch später (siehe pag. 207) die Rede sein wird.

7. Pleuritiden der rechten Seite. Dämpfung, fehlender Pectoralfremitus, abgeschwächtes oder fehlendes Athemgeräusch, Herzverschiebung, geringe Beweglichkeit bei der Respiration können sowohl pleuritische Ergüsse als auch hinaufwuchernde Leberechinokokken veranlassen. Frerichs legt besonderes Gewicht auf die erwähnte obere Dämpfungsgrenze mit ihrem wellenförmigen Verlaufe. Nach unseren Erfahrungen ist dies aber doch nur ein in seltenen Fällen charakteristisch ausgeprägtes Phänomen.

Endlich ist behufs der Diagnostik noch des Umstandes Erwähnung zu thun, dass sich neben Echinokokken der Leber nicht gerade selten solche der Lungen (im unteren Lappen), der Milz, des Mesenteriums, auch wohl des Retroperitoneums finden. Sie sind ihrer anatomischen Beschaffenheit nach meist jüngeren Datums als die Lebergeschwülste. Ihre Provenienz, ob sie aus derselben Infection wie die Leberhydatiden, ob sie aus einer früheren oder späteren Invasion eines Embryonen, ob sie endlich aus Selbstinfection entstehen, ist dunkel.

Prognose. Wachsende, respective bis zu merkbarer Grösse gelangte Echinokokken sind immer bedenkliche Erscheinungen. Die verschiedenen oben besprochenen Möglichkeiten, in denen sie sich entwickeln konnten, sind Grund genug, die Prognose als eine äusserst zweifelhafte hinzustellen, umsomehr, als wir kein einziges sicheres Heilverfahren besitzen. In jüngster Zeit hat sich allerdings unter dem Einflusse der antiseptischen Chirurgie auch noch auf diesem Gebiete ein bedeutender Fortschritt verzeichnen lassen, doch sind der Beobachtungen noch zu wenige, um die Prognose merklich zum Bessern wenden zu können.

Therapie. Da die Blasenwürmer notorisch vom Schaf und Hund auf den Menschen verpflanzt werden, so sollte man öfters, als es bisher geschieht, auf die Infection aufmerksam machen. Besonders der Hund giebt, als ständiger und häufig recht intimer Begleiter des Menschen, genügende Veranlassung zur Vorsicht. Das thörichte Küssen und Liebkosen der Hunde, welche bekanntlich zwischen Schnauze und After einen sehr regen Verkehr unterhalten, das Streicheln derselben mit derselben Hand, die gleich darauf Speisen zum Munde führt u. A. m., mag schon oft mit Importation von Eiern der Taenia echinococcus bestraft worden sein.

Gegen den ausgebildeten Echinococcus giebt es keine inneren Mittel. Was von solchen versucht und empfohlen ist, wie Jodkalium, Terpentin, Calomel, Camala, hat sich nicht bewährt. Hier hat die Therapie nur die Aufgabe, die Kräfte durch ein roborirendes Verfahren zu erhalten und die etwaigen complicirenden Symptome zu bekämpfen.

Dagegen hat der operative Eingriff, sobald die Cyste überhaupt zugänglich ist, ein weites Feld vor sich. Man hat im Wesentlichen folgende Methoden zur Eröffnung des Sackes, respective Ableitung seines Inhaltes angewendet, wobei es sich wesentlich darum handelt, den Austritt der Cystenflüssigkeit in benachbarte, seröse Höhlen, vornehmlich die Bauchhöhle, zu vermeiden, denn der Natur der Sache nach kommen im Wesentlichen nur solche Geschwülste, welche in die Bauchhöhle wachsen, in Betracht.

1. Eröffnung durch ein Causticum. Das von Récamier in grösserer Ausdehnung und methodisch angewandte Verfahren bezweckt, durch Anwendung von Kali causticum oder Aetzpaste oder Chlorzink eine circumscripte Entzündung der Bauchdecken und die Verwachsung der Cystenwand mit denselben hervorzurufen, worauf dann die Eröffnung der Geschwulst entweder durch weitere Aetzung oder durch das Messer erfolgt. Die Methode ist sehr schmerzhaft, langwierig, führt nicht immer zu vollständiger Verlöthung zwischen Sack und Bauchwand und ist deshalb heute noch fast obsolet. Einen eifrigen Vertreter hat sie in neuester Zeit in dem auf Island prakticirenden Dänen Jonassen gefunden.

2. Die Punction der Cyste. Da es eine Erfahrungsthatsache ist (Murchison), »dass die Entfernung der Cystenflüssigkeit allein ausreicht, das Absterben der Mutter- und Tochterblasen zu veranlassen«, so kann man sich zur Punction der Cysten capillärer Troicarts und einer grösseren, sogenannten Punctionsspritze bedienen, welche grössere Mengen Flüssigkeit, selbst wenn dieselbe nicht ganz dünnflüssig ist, auszusaugen erlaubt. Damit fällt die Indication, eine vorgängige Verwachsung zwischen Bauchwand und Cyste herbeizuführen, falls sie nicht schon vorhanden, fort, denn die kleine Punctionsöffnung schliesst sich, falls der Druck aus dem Innern der Cyste fortfällt, vollständig theils durch die Elasticität, theils durch die Schwere der Wand. (Dies ist bei den Probepunctionen, wo der Druck des Cysteninhaltes bestehen bleibt, wie oben bemerkt, nicht immer der Fall.) Selbstverständlich muss man unter allen aseptischen Cautelen vorgehen und besonders gut desinficirte Hohlnadeln anwenden, beim Herausziehen derselben so weit wie möglich die Bauchdecken gegen die Cyste sanft andrücken und einen nicht zu festen Compressivverband anlegen. Unter solchen Umständen kann ich mich aber der Punction gegenüber nicht so ablehnend verhalten, wie dies Langenbuch l. c. thut. Etwaigen Reizerscheinungen ist durch subcutane Morphiuminjection, Eisumschläge und absolute Rückenlage für mehrere Tage vorzubeugen, respective abzuhelfen. Murchison giebt eine Uebersicht über 100 so behandelte Fälle. Von diesen verliefen 80 günstig, in 6 folgte Vereiterung, welche die Incision nöthig machte. In 7 Fällen erfolgte letaler Ausgang. In einem Falle starb der Patient an acuter Peritonitis 24 Stunden nach der Operation.

In wenigen Fällen hat man entweder unmittelbar, d. h. wenige Minuten, oder sehr kurze Zeit nach der Punction eine Urticaria auftreten sehen, welche, in der Regel leicht und schnell verlaufend, in seltenen Fällen unter schweren, selbst zum Tode führenden Erscheinungen einhergehen kann. Sie wird auf die Resorption eines toxischen Principes zurückgeführt, indem der nach der Punction aussickernde Cysteninhalt von den serösen Häuten aus oder auf anderem Wege zur Aufsaugung gelangt. Ein von J. Wolff beobachteter Fall betrifft die Punction einer zwischen den Adductoren des Oberschenkels gelegenen Cyste und beweist, dass die Aufsaugung durch eine seröse Membran zum Zustandekommen der Urticaria nicht nöthig ist. Arnold sah auch bei Echinokokken der linken Lunge und im Herzen bei einem jungen Manne kurz vor dem Tode Urticaria auftreten. Sehr eigenthümlich ist es, dass die Urticaria gewöhnlich nur nach der ersten Punction auftritt, bei der etwa folgenden fehlt, wofür eine Erklärung bisher noch nicht gegeben ist. Von hohem Interesse ist die Angabe Langenbuch's, demzufolge Brieger aus einer Echinokokkenflüssigkeit das Platinsalz eines Körpers (Diamyd, Ptomain ?) dargestellt hat, welches nach seiner Zerlegung sich als schnell tödtlich für Mäuse, denen es in Lösung injicirt wurde, erwies.

Man hat theils zur Desinfection, theils um eine zur Verödung führende, geringe Entzündung der Wand oder das Absterben der Echinokokken hervorzurufen, verdünnten Alkohol, Jod, Galle, Carbol u. A. durch den Troicart eingespritzt, theilweise mit günstigem Erfolge. Besonders Sublimat ist, z. B. in Form der van Swieten'schen Lösung (1 : 1000), in neuerer Zeit durch Mesnard, Dujardin-Beaumetz, Bouilly, Térillon empfohlen; gewöhnlich wird mit Kochsalzlösung nachgespült. Von Chauffard ist das β-Naphthol (in Lösung von 0,5 per Mille) angewendet. Wie viel bei diesen Ausspülungen auf Wirkung der injicirten Flüssigkeit, wie viel nach dem oben Gesagten auf die damit verbundene Entleerung der Cystenflüssigkeit zu setzen ist, muss freilich zweifelhaft bleiben. Angeblich soll die Galle die Echinokokken zum Absterben bringen. Ein Fall von Musehold (Echinococcus der Gallenblase und Leber. Diss. Berlin 1876), in welchem die Galle durch die intrahepatischen Gallengänge direct in die mit der Leber verwachsene, das Innere der Gallenblase einnehmende und den Ductus cysticus obliterirende Cyste eindrang, ohne die Echinokokken zum Absterben zu bringen, spricht nicht zu Gunsten dieser Anschauung.

Vorgängige Verwachsung der Bauchdecken mit der Cystenwand kann man entweder durch Anwendung der Aetzpaste oder mit dem Volkmann-schen (Finsen, Boinet) Verfahren erzielen. Man stösst einen, wie eine chirurgische Nadel gekrümmten Troicart in die Geschwulst ein und führt ihn etwa 2—3 Cm. von der Einstichöffnung wieder heraus. Dann führt man mit Hilfe eines Mandrins einen dünnen Gummifaden durch, zieht den Troicart unter demselben hervor und knüpft die beiden Enden des Fadens über der zwischen beiden Punctionsöffnungen liegenden Bauchwand ziemlich scharf zusammen. So wird der Sack an die Bauchwand gedrängt und es soll sich nun eine adhäsive Entzündung bilden. Durch allmäliges Anziehen des Fadens bringt man denselben zum Durchschneiden und hat demnach eine Incisionsöffnung geschaffen. Aehnlich geht die Simon'sche Doppelpunction mit nachfolgender Incision vor. Es werden zwei feine Probetroicarts in der Entfernung von $2^1/_2$—3 Cm. in die Cyste eingestossen und ein Theil der Flüssigkeit herausgelassen. Hierauf werden die beiden Canülen mit Wachs verstopft und mit einem Charpie-Schutzverband bedeckt. Der Patient hat dann in ruhiger Lage das Bett zu hüten. Nach drei Tagen wird wieder etwas Flüssigkeit entleert und so fort, bis dieselbe eitrig geworden und Zersetzung der Mutterblase eingetreten ist. Tritt kein Fieber ein, so kann

man nach 14 Tagen die Incision durch Vereinigung dieser Stichöffnungen folgen lassen.

Dies führt uns zur

3. Incision der Cyste. Dieselbe muss selbstverständlich dann ausgeführt werden, wenn die Geschwulst durch die Hautdecken nach aussen durchzubrechen droht. Ist man der Verwachsung des Tumors mit den Tegumenten nicht sicher, kann man die Incision in 2 Tempis durchführen, indem man erst bis auf die unterliegende seröse Haut (Bauchfell oder Pleura) eingeht, die Wunde einige Tage offen hält und dann erst auf die Cyste einschneidet, wenn man sich von der Verwachsung derselben überzeugt hat (Volkmann). Unter dem Schutze des Lister'schen Verfahrens haben Schmidt, Lindemann, Sänger bei nicht verwachsenen Cysten die Laparotomie ausgeführt, den frei liegenden Tumor, respective die bedeckende Lebersubstanz sorgfältig mit gekrümmten Nadeln in die Wunde eingenäht und sogleich eröffnet und drainirt. Diese und andere seitdem in derselben Weise operirten Fälle (Kirchner, Landau) sind glücklich verlaufen.

4. Die elektrische Behandlung. Sie ist, so viel uns bekannt, bis jetzt nur in England geübt worden. Fogge, Hilton und Durham (Brit. med. Journ. 1870) veröffentlichten schon 1869 acht günstig verlaufende Fälle, in denen jedesmal zwei mit dem negativen Pol der Batterie verbundene Nadeln in den Tumor eingestochen und 10—20 Minuten darin gelassen wurden. Der positive (Schwamm) Pol wurde auf die Bauchwand aufgesetzt. Meist erfolgte unter leichten Fiebererscheinungen und Schmerzen eine schnelle Verminderung des Tumors, der schon unmittelbar nach der Einwirkung der Elektricität schlaff und weich wurde (?). Die Kranken konnten in der Mehrzahl der Fälle nach wenigen Tagen aufstehen und einige wurden nach 2—3 Wochen entlassen, während der Tumor in stetiger Abnahme war. Einen ähnlichen Fall bringt Handfield. Indessen wurde hier vorher einmal punctirt. Auffallend ist es, dass weitere Resultate dieser Methode nicht bekannt gegeben sind.

Endlich könnte man als gemischte Behandlung diejenigen Verfahren bezeichnen, welche zuerst die Aetzung mit nachheriger Punction oder Incision oder die primäre Punction mit nachfolgender Incision einschlagen.

Eine besondere Bedeutung gewinnt übrigens für alle operativen, mit Eröffnung des Sackes verbundenen Operationsmethoden das oben genannte Hydatidenschwirren, wenn die ausfliessende Flüssigkeit gegen Erwarten keine Tochterblasen enthält. Dann kann man mit grosser Sicherheit erwarten, noch einen zweiten Sack in unmittelbarer Nachbarschaft des ersten zu finden. Prüft man den zweiten aufgefundenen Sack vor der Eröffnung auf etwaiges Schwirren und findet nachher wiederum keine Tochterblasen in demselben, so würde man noch eine dritte Blase aufzusuchen und zu entleeren haben.

Wenn man die einzelnen Methoden auf ihren Werth prüfen soll, so scheint auf den ersten Blick die capilläre Punction in erster Linie zu stehen. Wenigstens ist sie am meisten angewendet worden und hat sie die meisten Erfolge aufzuweisen. Aber schon Frerichs macht mit Recht darauf aufmerksam, dass man sich mit einiger Sicherheit nur bei relativ kleinen und jungen Echinokokken eine günstige Wirkung von diesem Verfahren versprechen darf, und dass die Punction, auch wenn sie mit capillären Troicarts ausgeführt wird, mit erheblichen Gefahren für den Kranken verbunden sein kann, haben wir schon oben hervorgehoben.

Danach würde sich die Punction mit grösseren Troikarts empfehlen, wenn man sicher ist, dass die Cyste mit den Bauchdecken etc. verwachsen ist, sei es, dass diese Verlöthung auf natürlichem Wege, sei es, dass sie künstlich zu Stande gebracht ist. In allen anderen Fällen kommt die

einzeitige oder zweizeitige Incision in Frage, für welche der Chirurg dann noch zwischen verschiedenen technischen Besonderheiten die Wahl hat. Am sichersten scheint allerdings die aseptische zweizeitige Schnittmethode zu sein, für welche LANGENBUCH, respective F. KRAUSE 48 Fälle mit 48 Heilungen zusammenstellt. Das Nähere über diese Verfahren, ihre Ausführung und Würdigung findet der Leser in der vortrefflichen, leicht zugänglichen Bearbeitung der »Chirurgie der Leber und Gallenblase«, die C. LANGENBUCH in der Deutschen Chirurgie von BILLROTH und LÜCKE (Stuttgart 1894) gegeben hat. Hier ist auch eingehend das Operationsverfahren bei den subphrenischen Echinokokken, bei Durchbruch des Echinococcus in die Nachbarorgane u. s. f. besprochen.

Die Indication zum operativen Eingriff ist gegeben, sobald man die Echinococcusgeschwulst mit Sicherheit diagnosticiren kann und sie dem operativen Eingriff überhaupt zugänglich ist. Denn es ist erfahrungsgemäss festgestellt, dass solche Tumoren ohnedem unaufhaltsam fortschreiten und das Leben in 1—4 Jahren, häufig sogar noch früher, beenden (FRERICHS). Welche der angegebenen Operationsmethoden anzuwenden sind, wird zum Theile von dem Belieben des behandelnden Arztes, zum Theile von äusseren Umständen abhängig sein. Eine Cardinalfrage bleibt in jedem Falle die Entscheidung, ob die Cyste adhärirt oder nicht. Unbeweglichkeit des Tumors bei manueller Palpation oder Lageveränderung oder forcirte Inspiration des Kranken, besonders der Umstand, dass die am meisten prominirende Stelle stets demselben Punkte der äusseren Bedeckung anhaften bleibt, lassen das Vorhandensein fester Verwachsungen erkennen. In solchen Fällen kann man anstandslos zu grösseren Troicarts oder dem Messer greifen. In zweifelhaften Fällen oder solchen, wo es sicher nicht zur Verwachsung gekommen ist, sind die capilläre Punction, die Aetzung oder die einzeitige Incision mit Einnähung der Cyste in die Wunde unter LISTER, oder ein combinirtes Verfahren vorzunehmen.

Die multiloculären Echinokokken sind, wie es scheint, in noch höherem Masse als die einfachen Hydatidengeschwülste an bestimmte geographische Territorien gebunden und kommen besonders in der Schweiz, Bayern, Württemberg — in jüngster Zeit sind auch Fälle aus dem Innern von Russland veröffentlicht worden — vor. VIERORDT giebt folgende Häufigkeitsscala derselben an: Bayern 39, Schweiz 21, Württemberg und Hohenzollern 21, Oesterreich 7, Russland 4, Preussen 1, Baden 1, Vereinigte Staaten 1 Fall. Sie unterscheiden sich in einigen wesentlichen Punkten von der im Vorhergehenden beschriebenen Form. Sie liegen zumeist im rechten Leberlappen — in 57 Fällen 35mal rechts, 6mal links, 16mal in beiden Lappen —, ihre Kapsel ist knorpelartig verdickt und fest mit der Nachbarschaft verwachsen. Daher fühlt sich die Lebergeschwulst fest und hart, zumeist höckerig an und ist auf Druck empfindlich. Unter 19 von PROUGEANSKY (Ueber die multiloculäre, ulcerirende Echinococcusgeschwulst der Leber. Inaug.-Dissert., Zürich 1873) gesammelten Fällen war die Oberfläche der Leber 6mal höckerig, 4mal uneben, 7mal glatt. Hydatidenzittern fehlt, wie auch Fluctuation nur bei vollständiger Vereiterung der Geschwulst, die allerdings die Regel ist, gefühlt wird. Dagegen findet sich immer Icterus, Milztumor und seröser oder eiteriger Erguss in die Bauchhöhle. Daher liegt die Verwachsung mit Carcinom oder Cirrhose der Leber in diesen Fällen sehr nahe und ist nur durch die Berücksichtigung des auch hier langsamen Verlaufes und die anamnestischen, respective ätiologischen Daten oder die Probepunction zu vermeiden. Letztere ergiebt in solchen Fällen eine eiterige, eventuell mit zahllosen kleinen, gallertigen Flächen vermischte Flüssigkeit. In der Mehrzahl waren die Fälle steril, in einigen wenigen ist aber eine enorme Zahl von Scolices und Häkchen in denselben

gefunden worden. Hierdurch, sowie durch den Nachweis von Milztumor, Ascites, Icterus und die Schmerzhaftigkeit der Geschwulst kann die Differentialdiagnose gegen gewöhnlichen Echinococcus ermöglicht werden. Diese multiloculären Echinokokken verliefen bisher immer tödtlich. Die Therapie kann sich daher nur symptomatisch verhalten. Indess ist ein Fall in der Literatur verzeichnet, der durch operative Behandlung Heilung fand: es war hier centrale Vereiterung eingetreten; durch den Pleuraraum und das Lebergewebe wurde auf die Geschwulst eingegangen, durch Auskratzen und Cauterisirung dieselbe entfernt (Brunner).

Nachdem wir im Vorstehenden das wichtigste Capitel der Echinokokkenkrankheit, die Symptome und Behandlung der Leberechinokokken, besprochen haben, können wir uns betreffs der übrigen Organe, welche Sitz von Echinokokken sind, kürzer fassen.

Zunächst wäre hier der, wenn auch sehr selten vorkommenden Localisation zwischen Leber und Diaphragma Erwähnung zu thun, welche zu den Symptomen eines subphrenischen Abscesses Veranlassung giebt. Die Diagnose ist in diesen Fällen ganz besonders schwierig, nicht selten unmöglich. Es handelt sich um die Differenzirung gegen Pleuraexsudate, respective Tumoren, gegen supradiaphragmatische, respective pulmonale Echinokokken und gegen subphrenische Abscesse aus anderen Ursachen. Eg. Hoffmann hat die hier in Betracht kommenden Momente ausführlich erörtert, auf dessen eingehende Abhandlung (Deutsche med. Wochenschr. 1894, Nr. 10) hier verwiesen werden muss. Es sei nur bemerkt, dass die subphrenischen Echinokokken der Leber inspiratorisch liegen bleiben und auch die obere, meist bogenförmige Dämpfungsgrenze (wegen bald eintretender atrophischer Zwerchfellslähmung) keine respiratorischen Excursionen macht, dass der Beginn meist ein langsamer, mit steigenden Schmerzen, die Beeinträchtigung der respiratorischen Functionen eine relativ geringe zu sein pflegt (s. oben pag. 202).

Die Echinokokken der Respirationsorgane. Man hat hier zwischen Pleura- und Lungenechinokokken zu unterscheiden. Erstere kommen als primäre Pleuraechinokokken nur selten vor und sitzen dann entweder in der Pleurahöhle zwischen Pleura pulmonalis und costalis oder ausserhalb der letzteren. Die fibröse Hülle dieser meist solitär, selten mit Tochterblasen oder in mehrfacher Anzahl vorkommender Cysten ist fester und dünner als die der Leberechinokokken. Ihre Grösse kann bis zu der eines Kindskopfes und weiter anwachsen, wodurch eine starke Erweiterung der afficirten Brusthälfte, Vordrängung und Compression der Nachbarorgane — Leber, Lunge, Herz — entsteht. In einzelnen seltenen Fällen hat sich das Wachsthum aus unbekannten Gründen statt nach Innen in das Cavum thoracis nach Aussen gegen die Musculatur und die Rippen mit Zerstörung derselben und Durchbruch nach Aussen entwickelt.

Die Symptome der Pleuraechinokokken unterscheiden sich, sobald sie überhaupt so gross geworden sind, um zu bemerkenswerthen Symptomen Veranlassung zu geben, mit Ausnahme der seltenen Fällen, in denen sie nach Aussen wachsen, in keinem wesentlichen Punkte von denen einer serösen, respective eiterigen Pleuritis.

Hier wie dort kommt es zu Seitenstechen, bald stärkerer, bald schwächerer Dyspnoe und Husten mit sparsamem schleimigem Auswurf, Symptome, die von der Grösse der Cyste und dem Grade der Compression und Verdrängung von Herz und Lunge abhängig sind. Doch stehen sie durchaus nicht immer in geradem Verhältniss zu einander. Wir haben einen mächtigen Pleuraechinococcus beinahe ohne jede Spur subjectiver Beschwerden sich entwickeln sehen. Im Allgemeinen werden sich die pleuritischen Erscheinungen schneller bei der genuinen exsudativen Entzündung oder

Vereiterung des Brustfelles entwickeln, das Fieber früher auftreten und ein höheres Mass erreichen als bei dem E. pleurae. Indessen ist auch dies keineswegs immer der Fall. Die objectiven Zeichen bestehen in Erweiterung der afficirten Thoraxhälfte, häufig mit flügelförmigem Abstehen der unteren Thoraxapertur, Liegenbleiben derselben beim Athmen, mehr minder hoch hinaufgehendem — nach Vigla unregelmässig begrenztem — Dämpfungsbezirk, Verschiebung des Herzens, der Leber, eventuell Fluctuationsgefühl in einzelnen verstrichenen oder gar hervorgewölbten Intercostalräumen. Ferner findet man abgeschwächtes oder ganz fehlendes Athemgeräusch oder Bronchialathmen und Aegophonie, Rasselgeräusche meist trockenen kleinblasigen Charakters, Fehlen des Pectoralfremitus, auch wohl Tiefstand der betroffenen Thoraxhälfte oder wenigstens des Scapulartheiles derselben. Wie man sieht, stimmen diese Symptome durchaus mit denen einer Pleuritis überein, und es giebt in solchen Fällen, falls sie überhaupt durch langsame Entwicklung verhältnissmässig geringe subjective Symptome und ein im Gegensatz zu der Grösse des objectiv nachweisbaren Krankheitsherdes auffallend gutes Allgemeinbefinden dem Verdacht auf Echinokokken Raum geben, kein anderes Mittel, die Diagnose zu stellen, als die Probepunction. Auffallender Weise scheint die Entwicklung von Pleuraechinokokken keine Veranlassung zur Entwicklung einer gleichseitigen Pleuritis, wie man doch a priori erwarten sollte, zu geben, sondern dem eigentlichen Pleuragewebe gegenüber sich vollkommen bland zu verhalten und keine exsudative Reizung desselben zu veranlassen, wie es ja auch in der Leber nicht zur Entstehung einer interstitiellen Hepatitis kommt. Ich habe wenigstens in der von Neisser bis zum Jahre 1877 sorgfältigst gesammelten Literatur und den mir seitdem bekannt gewordenen Fällen keine auf eine gleichzeitige neben dem Echinococcussack vorhandene Pleuritis hinweisenden Angaben gefunden. Die Punction wird also immer den Inhalt der Echinokokkencyste herausfördern, betreffs dessen wir auf das bei der Leber Gesagte verweisen. Handelt es sich um Echinokokken, welche, wie oben erwähnt, von vornherein die Tendenz haben, nach Aussen zu wachsen, so können dieselben in Form halbkugeliger apfel- bis mannsfaustgrosser Geschwülste, nachdem sie die Rippen usurirt haben, bald an der vorderen, bald an der hinteren Thoraxseite zum Vorschein kommen. Die Haut pflegt meist verschiebbar über ihnen zu sein. Aber nicht immer bieten sie eine elastische Consistenz und Fluctuationsgefühl dar, häufig sind sie prall und hart, die Haut phlegmonös darüber entzündet. In den letztgenannten Fällen lässt sich die Diagnose mit grösserer Wahrscheinlichkeit auf Echinococcus stellen, Sicherheit wird aber auch hier immer erst die Punction oder Incision geben können.

Die Dauer der Krankheit ist meist eine lange, über Jahre hinausgehende, der endliche Ausgang, falls keine operative Behandlung eintritt, aber stets durch Asphyxie oder Kachexie tödtlich.

Die Behandlung kann nur operativ sein. Es gelten für dieselbe nahezu dieselben Grundsätze, wie wir sie für die Behandlung der Leberechinokokken aufgestellt haben. Indessen vereinfacht sich das Verfahren dadurch, dass die Gefahren, welche dort von Seiten des Peritoneums etc. drohen, in Fortfall kommen. Man darf deshalb hier noch eher zum Messer greifen wie dort und haben wir schon bei Besprechung der Leberechinokokken der Incision, sei sie ein- oder zweizeitig, vor allen anderen Verfahren den Vorzug geben müssen, so sind wir umsomehr in der Lage, dieselben für Pleuraechinokokken zu empfehlen. Hat man durch die, in diesem Falle durchaus unschädliche (nur wenn der Sack vereitert ist, kann durch Austreten von Inhalt in die Pleurahöhle Pleuritis entstehen) Probepunction das Bestehen eines Pleuraechinococcus festgestellt, so säume man nicht, die Cyste unter aseptischen Cautelen durch eine ausgiebige Incision zu eröffnen, welche

man bei engen Intercostalräumen und rigiden, starren Thoraxwänden älterer Individuen sofort mit der Resection eines Rippenstückes verbinden kann.

Die Echinokokken der Lunge. Sie finden sich sowohl rechterwie linkerseits ohne besondere Bevorzugung bestimmter Lappen, aber da sie meist von der Leber her überwuchern (s. oben), am häufigsten im rechten Unterlappen. Sie drängen eventuell die Leber nach abwärts und drehen sie um ihre Achse, so dass der linke Leberlappen nach oben gegen das Herz drückt und dieses gegen die linke Axillarlinie hin verschiebt. Sie sind meist solitär, selten kommen mehrere Cysten vor. Dem Lungenparenchym gegenüber verhalten sie sich wie Fremdkörper. Je nach der Intensität des Wachsthums der Cysten finden wir das benachbarte Lungengewebe bald nur in dem Zustand einer chronischen Entzündung mit nachfolgender Induration, bald in dem der Hepatisation, bald — bei höheren Graden der Circulationsbehinderung — in dem der Atrophie und Gangrän. Dann kann eine diffuse Zone schmutzig-graugrünen stinkenden Gewebes die Cyste ganz oder theilweise umgeben. Die Bronchien werden comprimirt, ihre Schleimhaut entzündlich geschwellt. Es kann auch zu ulcerirender Perforation kommen, so dass entweder grössere Bronchien mit der secundär entstandenen Lungencaverne oder direct mit der Cyste communiciren. Im ersteren Falle kommt es dann zu massenhaftem Auswurf gangränöser Sputa, in letzterem zur Expectoration wahrer Echinococcusblasen. In ähnlicher Weise können auch die Gefässe arrodirt werden und entweder Blutungen in den Sack oder der seltene Uebertritt von Blasen in die Gefässe, die zu Embolien der Lungenarterien führen, die Folge sein. Häufig ist die Perforation in das Cavum pleurae mit consecutiver eiteriger Pleuritis. Hier kann entweder die Cyste direct perforiren oder es kann die Perforation von der secundären Lungenerkrankung (Gangrän, Bronchiektasie, Caverne etc.) ausgehen, wo dann meistens die gleichzeitige Entstehung eines Pneumothorax das Krankheitsbild noch weiter complicirt. In anderen Fällen bildet sich nur eine trockene entzündliche Reizung der Pleurablätter mit Adhäsionen derselben aus. Aehnlich wie von der Leber aus nach oben hin kann auch von den Lungen ein Wachsthum nach unten mit Perforation des Zwerchfelles stattfinden. Dagegen ist Perforation des Perikards, wie Neisser angiebt, noch nicht beobachtet worden.

Was die Erscheinungen der Lungenechinokokken angeht, so sind sie, falls es nicht zum Aufbruch des Sackes kommt, bedingt durch die veranlassten und begleitenden Krankheitszustände des Lungenparenchyms und seiner Adnexe. Es giebt daher auch kein verlässliches Zeichen, aus dem man Lungenechinokokken an sich diagnosticiren könnte. Höchstens kann bei gleichzeitigem, sichergestelltem Vorkommen von Echinokokken in anderen Organen eine chronische Affection einer oder beider Lungen den Verdacht von Lungenechinococcus nahe legen. Gewissheit kann in solchen Fällen nur die Perforation der Cyste in einen Bronchus und die Expectoration von Blasen, respective Scolices, oder der Durchbruch in die Pleura mit nachfolgender Punction oder Incision und gleichem Befunde geben. Daher bleiben auch die meisten Fälle von Echinococcus der Lungen während des Lebens unerkannt und werden als Phthise, Gangrän, chronische Bronchitis, Pleuritis, Carcinom der Lunge etc. geführt. Ja selbst nach erfolgter Expectoration des charakteristischen Blaseninhaltes kann es unter Umständen noch schwer oder unmöglich sein, anzugeben, auf welcher Seite der Echinococcus seinen Sitz hat. Daher sind auch alle Symptome, welchen man einen differentiell-diagnostischen Werth beigelegt hat, trügerisch und brauchen hier nicht insbesondere aufgezählt zu werden.

Die Prognose der Lungenechinokokken ist fast stets letal. Selbst die Fälle, in denen es zur Expectoration des Cysteninhaltes kommt, pflegen wegen der begleitenden Lungenerkrankung meist tödtlich zu endigen.

Von einer Behandlung der Lungenechinokokken kann nach dem eben Gesagten nur insoweit die Rede sein, als sie nach Anfachen propagiren und dem chirurgischen Eingriffe zugänglich sind. Die Begleiterscheinungen sind nach den für dieselben giltigen Grundsätzen zu behandeln.

Dasselbe gilt mit wenigen Ausnahmen von dem gesammten, jetzt noch aufzuführenden anderweitigen Vorkommen der Echinokokken. Nach einer Zusammenstellung von Frey war betroffen: die Leber in 47%, die Lungen in 12%, die Nieren in 10%, Schädelhöhle in 9%, das kleine Becken in 4,5%, Milz und Knochen, weibliche Geschlechtstheile in 3,5%, Mamma und Augen in 2%, Rückenmark in 1,5% und männliche Geschlechtsorgane, respective Blase in 1%. Nach Neisser, dem sich Tawel anschliesst, würde die Häufigkeit des Vorkommens in den Muskeln etwa 4—6% betragen. Die meisten dieser Affectionen entziehen sich der Diagnose, weil sie zu keinerlei specifischen Erscheinungen Veranlassung geben und nur zufällig, wenn der Cysteninhalt auf irgend eine Weise nach Aussen gelangt, z. B. die Echinokokken des uropoetischen und Genitalsystems, erkannt werden können. Meist werden sie erst bei der Section gefunden, indem sie intra vitam entweder überhaupt symptomlos blieben oder zu so unbestimmten und dunklen Erscheinungen Veranlassung gaben, dass eine Erkennung derselben unmöglich war, jedenfalls nicht die Diagnose auf einen Echinococcus zu stellen ist. So z. B. bei den Echinokokken des Gehirns und speciell der Hirnrinde, die unter dem Bilde eines Gehirntumors verlaufen können und als solches selbst mit Erfolg, wie mehrfache Berichte aus jüngster Zeit lehren, operirt werden können. Dann wird aber erst die Operation über die Natur des betreffenden Tumors Aufklärung verschaffen. In anderen Fällen ist das Symptomenbild durch eine Reihe von Nebenerscheinungen getrübt, die die Diagnose auf eine falsche Fährte leiten. Wir haben z. B. einen Echinococcus der Milz beobachtet, der bei einer äusserst kachektischen Frau zu einem mächtigen Milztumor geführt hatte, aber von Schüttelfrösten, blasenden Geräuschen am Herzen, unregelmässiger Herzaction, Lebertumor, Schmerzhaftigkeit in der Milzgegend begleitet war, so dass die Diagnose auf eine Endokarditis mit Embolie der Milz gestellt wurde. Vielleicht wäre in diesem Falle die Punction der Milz mit nachfolgender Incision von Erfolg gewesen. Dieser und ähnliche Fälle sind aber verschwindende Ausnahmen. Ihre Beurtheilung muss dem Scharfsinn des behandelnden Arztes im einzelnen Falle überlassen bleiben. Wir können uns daher begnügen, an dieser Stelle die Organe, in denen Echinokokkencolonien ausser den schon genannten gefunden worden sind, aufzuzählen. Es sind dies die folgenden: Niere, Milz, Mediastinum, Herz, respective Circulationsapparat, kleines Becken, weibliche und männliche Genitalorgane, Mamma, Rückenmark, Schädelhöhle, Knochen, oberflächliche Muskeln und Unterhautzellgewebe. Je nach der Schnelligkeit des Wachsthums, der Grösse der Cyste und der Dignität des befallenen Organes werden die Symptome mehr weniger eingreifend, immer aber, wie schon bemerkt, unbestimmt und dunkel sein. Eine Ausnahme machen nur die letztgenannten Localisationen in den oberflächlichen Organen (Muskeln, Unterhautzellgewebe, Haut). Hier finden wir frei zu Tage liegende Tumoren, die dem eröffnenden Messer direct zugänglich sind.

Endlich wäre noch ein Wort betreffs der Prophylaxe der Echinokokken-Krankheit zu sagen, welche hier umso grössere Bedeutung hat, als ja nachweislich die directe Ansteckung von Thier auf Mensch stattfindet. Reinlichkeit in Küche und Haus sind hier zuerst zu nennen. Besonders unterwerfe man alle rohen Speisen vegetabilischer und animalischer Natur einer sorgfältigen Prüfung. Hausthiere, und besonders Hunde, halte man aus der Küche fern und beschränke den Verkehr mit ihnen auf das Nothwendigste.

Ganz besonders sei vor der Unsitte gewarnt, den Hunden in denselben Geschirren, denen wir uns bedienen, ihr Futter zu reichen, sich von ihnen belecken zu lassen, sie zu küssen oder gar das Nachtlager mit ihnen zu theilen. Ihre Nahrung sollte nur aus gekochten Substanzen, niemals aber aus den Abfällen geschlachteter Thiere bestehen. Kreisthierarzt SCHMIDT verlangt folgende Massregeln: 1. Vernichtung der Wurmblasen, welche sich beim Schlachten der Thiere an den inneren Organen, womit die Hunde gefüttert und inficirt werden, finden. 2. Möglichste Verminderung der Hunde durch hohe Besteuerung. 3. Polizeiliche Vorschriften über wiederholte und methodische Behandlung aller Hunde mit Bandwurmmitteln. 4. Regelung des Abdeckereiwesens, respective die Vernichtung der Cadaver gestorbener Hausthiere durch chemische Verarbeitung derselben zu Düngstoffen. Wenn man bedenkt, dass die Zahl der an Echinococcus Gestorbenen bis zu 5% aller Todesfälle hinaufgehen kann, so werden derartige Anforderungen, obwohl vorläufig nur pia desideria, nicht übertrieben erscheinen.

Literatur: Eine sehr sorgfältige nnd nmfassende Literaturangabe findet sich bei NEISSER, Die Echinokokkenkrankheit. Berlin 1877, Hirschwald. Von nachträglich erschienenen Arbeiten ist, ansser der Casnistik in den Jahresberichten, zn erwähnen: HELLER, Die Schmarotzer der Leber. v. ZIEMSSEN's Handb. d. spec. Path. und Therap. VIII, I, 1, pag. 429. — ROGER, Cystes hydatiques. Bull. gén. de Thérap. 30. März, 15. April 1880. — LANDAU, Zur operativen Behandlung der Echinokokken. Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 7. — KÜSTER, Ein Fall von geheiltem Leberechinococcus. Deutsche med. Wochenschr. 1880, Nr. 1. — MUSEHOLD, Echinococcus der Gallenblase und Leber. Dissert. Berlin 1876. — SCHMIDT, LINDEMANN, citirt bei KIRCHNER, Ein Beitrag znr Operation der Echinokokken der Organe der Bauchhöhle. Inaug.-Dissert. Berlin 1879. — SCHMIDT, Generalversammlung des thierärztlichen Vereines der Provinz Brandenbnrg. 5. October 1879. — TAWEL, Ueber den Muskelechinococcus. Dissert. Berlin 1880. — FREY, Beitrag zur Lehre von der Taenia echinococcus. Dissert. Berlin 1882. — GRATIA, De l'évolution dn Ténia echinocoque etc. La Presse méd. belge. XXXV. — HAHN, VIRCHOW, BARDELEBEN, Ueber Knochenechinokokken. Verhandl. d. Berliner med. Gesellsch. in Berliner klin. Wochenschr. 1883, Nr. 52 nnd 53. — LEGRAND, Contributions à l'étnde des cystes hydatiques de la vessie. Thèse de Paris, 1890. — KÖNIG jun., Der cystische Echinococcus der Bauchhöhle. Dentsche Zeitschr. f. Chir. XXI. — WESTHOFF, Ueber multiple Echinokokken in der Bauchhöhle. Deutsche med. Wochenschr. 1892, Nr. 41. — RÉVILLOD, Cyste hydatique du poumon et de la plèvre. Pleurotomie. Bronchotomie. Guérison. Revue de la Snisse romande. August 1890. — NICHOLSON, Case of primary Hydatid of left lung. Lancet. 5. April 1890. — WECKE, Ein Fall von Echinokokken in der Orbita. Arch. f. Augenhk. XXI. — MARTINI, Alcuni casi dell echinococco del fegato. Rivist. clin. 1891, Nr. 3. — MUDD, Echinococcus mnltilocularis of brain. Amer. Journ. of med. sciences. Januar 1892. — MANGOLD, Ueber den multiloculären Echinococcus nnd seine Tänie Berliner klin. Wochenschrift. 1892, Nr. 2 und 3. — LINDNER, Demonstration einer subphrenischen Echinococcuscyste. Ebenda. 1891, Nr. 26 (Gesellsch. d. Charité-Aerzte zu Berlin). — SONNENBURG, Fall von Echinokokken des Kleinhirns; Echinokokkenblasen in einem Aneurysma der linken Axillaris, die von einem Echinococcus der Gefässscheide ausgingen. Berliner klin. Wochenschrift, 1891, Nr. 6 in Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. — H. VIERORDT, Der multiloculäre Echinococcus der Leber. Berliner Klinik. Berlin 1890, 28. — CASATI, Nota clinica di un caso di echinococco pendulo del fegato. Raccogl. med. 30. Januar 1892. — MAYDL, Ueber Echinococcus der Plenra. Wien 1891. — EG. HOFFMANN, Ueber subphrenischen Echinococcus. Dentsche med. Wochenschr. 1894, Nr. 10. — C. LANGENBUCH, Chirurgie der Leber und Gallenblase. Deutsche Chirnrgie, herausgeg. von E. v. BERGMANN und P. BRUNS. Stuttgart 1894, Lief. 45, 1. Hälfte. (Hier findet sich eine genaue Literatur des Leberechinococcus.) *C. A. Ewald.*

Echinorhynchus. Die Gattung Echinorhynchus bildet die Classe Hackenwürmer, Kratzer, Akanthocephalen, einer Ordnung der Ascaridae, welche im geschlechtlichen Zustande die verschiedenen Wirbelthierclassen bewohnen, bei den Wirbellosen sich dagegen nur im ungeschlechtlichen Zustande vorfinden. Sie sind gekennzeichnet durch einen mit mehreren oder vielen Häkchen besetzten Rüssel, der, wenn er nicht (wie es bei einigen Arten der Fall ist) eine aufgetriebene kolbige Form hat, wie ein Handschuhfinger ein- und ausgestülpt werden kann. In Bezug auf Derbheit und Prallheit der Hautbedeckungen, sowie hinsichtlich der Trennung der Geschlechter stimmen die Akanthocephalen mit den übrigen Rundwürmern überein, ein wesentlicher Unterschied ist bei ihnen durch den Mangel eines

besonderen Darmcanales und Verdauungsapparates gegeben; wahrscheinlich werden die Nahrungsstoffe durch die Körperwandungen aufgesaugt. Die Fortpflanzungsorgane sind beim Männchen wie beim Weibchen durch ein Aufhängeband am Ende des Rüssels befestigt und erstrecken sich von dort durch die Achse des Körpers bis an's Hinterende. Als Beispiel für das Verhältniss der Echinorhynchen zu ihren Wirthen, wenn dieselben Wirbelthiere sind, kann der das Rectum des Flunders bewohnende Wurm dienen, welcher die Darmwand in der Weise durchbohrt, dass das Vorderende oder der Kopf, von einer Cyste umflossen, auf der Peritonealfläche hervorschaut. An der Stelle, wo der Wurm in der Darmwand steckt, besitzt er einen stark eingeschnürten Hals. — Die grösste Art, Echinorhynchus gigas, bewohnt, gross und dick wie ein Spulwurm, den Dünndarm des Schweines, kommt aber auch, wie Echinorhynchus angustatus, in Fischen vor. Echinorhynchus polymorphus geht aus dem Darm des Flohkrebses in den Leib der Ente über, um hier seine Entwicklung zum Abschlusse zu bringen. — Die Embryonen der verschiedenen Echinorhynchusarten sind etwas verschieden gebaut. Der des Echinorhynchus gigas besitzt nach v. SIEBOLD, ähnlich denen der Cestoden, Haken, doch nur vier an der Zahl; ungeschlechtliche Echinorhynchen hat man in Cyclops und in den Muskeln von Fischen gefunden. — Die vollständige Entwicklung ist durch LEUKART am Echinorhynchus proteus (in vielen Süsswasserfischen, namentlich im Barsch lebend) verfolgt worden. Derselbe hatte früher das ungeschlechtliche Stadium des Schmarotzers im Gammarus pulex gesehen und setzte in Wasser, welches diese Krebschen enthielt, Eier des Echinorhynchus proteus ein. Nach wenigen Tagen liessen sich die Eier in den Krebsdärmen, zahlreiche, ausgeschlüpfte Embryonen aber in den Anhängen des Krebses nachweisen. — Der Häufigkeit gegenüber, mit welcher die verschiedenen Echinorhynchusarten in Fischen und Säugethieren gefunden werden, ist ihr Vorkommen beim Menschen als eine Ausnahme zu bezeichnen.

Nach Mittheilungen von LINDEMANN finden sich einzelne, gleichzeitig in vielgenossenen Fischen zu beobachtende Arten häufig bei Bewohnern der an der Wolga liegenden Gouvernements Astrachan, Samara, Saratow. — Einen genauer untersuchten Fall theilte 1871 WELCH von einem Soldaten mit, der 14 Jahre in Indien gestanden hatte. Der Echinorhynchus sass an der Wand des Jejunum als ein milchweisser, solitärer, sehr resistenter Körper. Von einer chitinartigen Kapsel befreit, zeigte das Thier ein breiteres Kopf- und ein schmäleres, knopfartig abschliessendes Schwanzende. Am Kopfe befanden sich neben dem einziehbaren Rüssel drei Kränze, von je drei Haken. (Vergl. VIRCHOW-HIRSCH, Jahresber. 1872, I, 258.)

Eine früher mehrfach hinsichtlich ihrer Unzweifelhaftigkeit beanstandete Beschreibung eines Echinorhynchus hominis gab LAMBL in der Prager Vierteljahrschr. 1859, Februar. Es handelt sich um ein, bei der Obduction noch lebendes Echinorhynchusweibchen von 0·05 Länge und etwa 0·005 Breite. Die Haken standen alternirend in acht Längsreihen zu je sechs, der Rüssel war kurz und kolbig, seine Scheide lag in einem schlanken Halse. Träger dieses Wurmes war ein 9jähriger, an Leukämie verstorbener Knabe gewesen, in dessen Dünndarm der Echinorhynchus wahrscheinlich erst kurz vor dessen Tode eingewandert war, da eine offenbar unvollständige Entwicklung vorlag. — Als eine eigene Art — wie LAMBL dies wollte — ist dieser, der Form nach sich am meisten dem angustatus nähernde Echinorhynchus wohl nicht zu betrachten. *Wernich.*

Echites, Cortes Echitis, die als »Dita« bezeichnete Rinde des auf den ostindischen Inseln einheimischen Echites scholaris, einem angeblich dem Chinin ähnlich wirkenden Extractivstoff (Ditain) enthaltend, gegen Intermittens empfohlen.

Echolalie (ἠχώ und λαλεῖν), auch Echophrasie, Echosprache, vergl. Gilles de la Tourette'sche Krankheit.

Eckerberg, Curhaus, $^1/_2$ Meile von Stettin, Pommern, Wasserheilanstalt. *(B. M. L.)*

Eckernförde, Prov. Schleswig-Holstein, mit Seebad auf feinsandigem Badegrunde in schöner Bucht der Ostsee. *Edm. Fr.*

Ecrasement, Ecraseur. Das Bestreben, lebende Gewebe unblutig zu durchtrennen, führte Chassaignac [1]) 1856 zu der Erfindung des Ecraseurs. An Stelle der alten Fadenschlinge setzte er die Schlinge einer gegliederten Kette, welche durch allmälig zunehmende Verengerung die Gewebe zerquetschend und zermalmend durchdringt. Die Wirkung auf die Gefässe ist ganz analog der intensiv wirkender, stumpfer Gewalten: Die inneren Häute werden zuerst durchtrennt, gefaltet und nach Innen hin aufgerollt, so dass sie gewissermassen einen, das Gefässlumen verschliessenden Knäuel darstellen. Dazu kommt, dass die Wände der an ihrer inneren Seite entblössten und mehr oder weniger gezerrten, gedehnten Adventitia vor ihrer völligen Durchtrennung mit einander verkleben und so auch ihrerseits zum Verschluss des Gefässes beitragen. Der Ecraseur verschliesst sonach zunächst das Gefäss, dann erst durchtrennt er dasselbe, und gerade darin liegt die grosse hämostatische Kraft. Soll dieselbe sicher erreicht werden, so muss das Instrument langsam und stetig arbeiten, da bei schnellem und sprungweisem Vorgehen die quetschende Wirkung übergeführt wird in die schneidende; der beabsichtigte Verschluss des Gefässes findet nicht statt, dasselbe klafft vielmehr und blutet, als ob mit dem Messer operirt worden wäre.

Wenn schon die Lobpreisungen des Erfinders sich als übertrieben erwiesen, so hat das Ecrasement dennoch bei Geweben, deren Verletzung starke, parenchymatöse Blutungen bedingen, sich einen gesicherten Platz in der Chirurgie erworben. Für grössere Arterien freilich eignet sich das Verfahren nicht; dagegen gewährt es bei kleineren und mittleren Gefässen eine solche Sicherheit der Blutstillung, dass nennenswerthe Hämorrhagien zu den Ausnahmen gehören. Da ferner der Ecraseur die Gewebe vor ihrer Durchtrennung auf das äusserste Mass zusammenpresst, so liefert er eine relativ kleine Wunde; und da die Quetschung eine ganz beschränkte, lineare ist, so erscheint die Wunde glatt, sie führt nicht zur Gewebsnekrose oder Gangrän, sondern sie heilt für gewöhnlich gut und schnell und nicht selten unter dem Schorf.

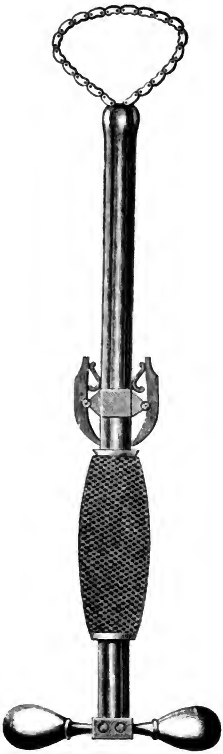
Niemals darf die Ecraseurwunde abgewischt werden, weil dadurch leicht der Verschluss der Gefässe aufgehoben und eine Blutung bewirkt werden könnte. Dadurch, dass man sich hütete, die Wunde zu berühren, erklärt sich zum grossen Theil der günstige Heilverlauf derselben, wie er auch vor der antiseptischen Periode in der Regel beobachtet wurde. Durch das Zusammenpressen und Durchquetschen der Gewebe werden Blut-, wie Lymphgefässe und Spalträume derselben geschlossen, die Wunde bedeckt sich fast noch im Entstehen mit einem Schorf, und da man den Schorf nicht entfernte und auch eine etwaige Infection der Wunde durch Berühren mit den damals so gebräuchlichen Schwämmen vermied, so fand meist ein aseptischer Verlauf statt.

Als eine Schattenseite des Instrumentes ist zu erwähnen, dass dasselbe zähe Häute wohl mit in die Scheide hineinzerrt, ein Vorkommen, wie es, nach Billroth [2]), bei dem Ecrasement der Portio vaginalis uteri mit dem Peritoneum wiederholt beobachtet ist.

Der von Chassaignac und Mathieu (Fig. 37) herrührende Ecraseur besteht: 1. aus einer metallenen Scheide mit hölzernem Handgriff; 2. aus zwei

parallelen Metallstäben und 3. aus der stählernen Kette, welche einer stumpfen Kettensäge gleicht. Die beiden Metallstäbe liegen zum grössten Theil in der Scheide; sie sind an ihrem unteren Ende dicht nebeneinander an einem quergestellten Griff beweglich be-

Fig. 37.



Chassaignac-Mathieu.

Fig. 38.



Denham.

festigt und an ihrem oberen Ende wird die Kette angefügt. Ausserdem sind die Stäbe mit einer Scala versehen und an ihrem äusseren Rande gezahnt. Die Verengerung der Kettenschlinge geschieht nun in der Weise,

dass unter hebelartiger Bewegung des Querbalkens die beiden Stäbe immer abwechselnd angezogen und dabei jedesmal um einen Zahn weiter gerückt werden, wobei sie die Kette allmälig nach sich und in die Scheide hineinziehen. Das Zurückweichen der Stäbe wird dadurch verhindert, dass zwei seitlich angebrachte federnde Sperrhaken stets von selbst in die Zähne eingreifen.

Drückt man auf beide Sperrhaken und hebt sie so aus den gezahnten Stangen heraus, dann kann man diese selbst aus der Scheide entfernen und das Instrument reinigen. Man hat dasselbe nicht blos gerade und gekrümmt, sondern auch en miniature als Écraseur de poche dargestellt, in welcher Form es ebenfalls noch brauchbar sein soll.

Bei der Application des Instrumentes kommt es vor allen Dingen darauf an, dass die Kette richtig liegt und der Stiel des Tumors so durchtrennt wird, dass Reste desselben nicht zurückbleiben. Das etwaige Abgleiten der Kette kann man verhüten, wenn man Nadeln kreuzweise so durch die Basis der Geschwulst führt, dass Köpfe und Spitzen beiderseits hervorragen.

Da die Haut dem Ecrasement den grössten Widerstand entgegensetzt, so empfiehlt es sich, dieselbe ringförmig zu durchschneiden und auf diese Weise eine Rinne für die Kette herzustellen. Grosse Massen dürfen nicht auf einmal ecrasirt werden, da sonst das Instrument versagt oder zerbricht. Daher werden grössere Geschwülste stückweise vorgenommen, indem man die Kette mit Hilfe einer Nadel an beliebiger Stelle durchzieht. Ungestielte Tumoren soll man künstlich mit einem Stiel versehen, dadurch, dass man die Geschwulst kräftig emporzieht, oder die Weichtheile an deren Basis durchtrennt und diese so freilegt (Fischer [3]). Hat man sich nun von der richtigen Lage der Kette überzeugt, dann lässt man langsam den Hebel (oder Schraube) wirken, während die Linke das Instrument unbeweglich hält. Für je eine Hebelbewegung, beziehungsweise Schraubendrehung hat man die Zeit auf 15—30 und 30—60 Secunden angegeben; Beweis dafür, dass die Schnelligkeit des Operirens sich in jedem Einzelfalle nach der Beschaffenheit und dem Blutgehalt der Gewebe richtet.

Das Chassaignac'sche Instrument ist natürlich von Chirurgen und Instrumentenmachern vielfachen Umwandlungen unterworfen worden. Von diesen zahlreichen Modificationen mag hier zunächst der Ecraseur von Luer Erwähnung finden. Bei diesem, wie bei allen übrigen ist das Princip das des Chassaignac'schen Instrumentes; nur der Mechanismus, welcher die Schlinge verengert, ist ein anderer, insoferne Luer die beiden gezahnten Stäbe ersetzt hat durch einen Stab mit ewigem Schraubengewinde, welches durch eine Schraubenmutter hindurch tritt. Die Verengerung der Schlinge bewirkt man statt durch Hebelbewegung durch Umdrehung des gezahnten Schraubenschlüssels, welcher in die Schraubenmutter eingreift. Zur Application in die Tiefe hat man ferner (Sims) besondere Kettenträger construirt, welche bestimmt sind, die Führung der Kettenschlinge zu erleichtern.

Die neuesten Modificationen des Ecraseurs rühren von Duplay und Denham [4]) her. Duplay hat einzelne Glieder der Kette an der äusseren Seite desselben mit Oesen versehen, durch welche ein geglühter Eisendraht gezogen ist, welcher der Kette alle zum Umschlingen der Tumoren etc. nöthigen Krümmungen anzunehmen gestattet und dabei gleichzeitig als Schlingenträger dient; Denham richtete seine Aufmerksamkeit auf den Uebelstand der bisherigen Ecraseure, dass man oft genöthigt wird, die Kette während der Operation abzunehmen und das Instrument von Neuem einzurichten, sofern Tumoren entfernt werden sollen, deren Umfang die Länge der Schraube übertrifft. Die von Denham (Fig. 38) angebrachte, in der That sehr sinnreiche Vorrichtung gestattet, die Länge der Schraube gleichsam zweimal zur Benutzung der Kette zu verwenden, aber das Instrument kostet 125 Francs.

Wird die Kette des Ecraseurs ersetzt durch einen Draht, so entstehen die Constricteure oder Drahtecraseure, welche ihrerseits hervorgegangen sind aus dem uralten Abschnüren oder Abbinden der Theile, dem Ligando solvere, der Ligatur.

Je nach der Dünne des Fadens und der Kraft der Umschnürung ist die Wirkung der Schlinge eine verschiedene. Wirkt ein sehr feiner Faden mit grosser Gewalt ein, so durchschneidet er in kurzer Zeit die Weichtheile nach Art eines nicht sehr scharfen Instrumentes und erzeugt auf diese Weise eine gequetschte Wunde. Diese Art der Umschnürung (Section instantanée) wandte man in früherer Zeit nur ausnahmsweise bei sehr kleinen Geschwülsten an, da bei dem raschen Durchschneiden des Fadens leicht eine Blutung erfolgte, die man doch vermeiden wollte. Erst in neuerer Zeit hat sich diese Art der Gewebsdurchtrennung mit Hilfe der sogenannten Drahtecraseure mehr entwickelt, Instrumente, deren Mechanismus sich eng an den der Ecraseure anschliesst und welche sich von diesen eigentlich nur dadurch unterscheiden, dass an die Stelle der Kette der Faden getreten ist. Bei dem Drahtecraseur von Maisonneuve (Fig. 39) ist die Schlinge durch das am knopfförmigen Ende des Instrumentes befindliche Oehr hindurch geführt und die Enden derselben werden um den Kopf der Schraubenmutter gewunden. Wird diese durch Drehen der Schraubenspindel nach rückwärts getrieben, so wird auf diese Weise die Schlinge eingezogen.

Fig. 40.



Dem Maisonneuve'schen ähnlich, jedoch grösser und kräftiger als dieser, ist der Ecraseur von Meyer-Melzer (Fig. 40), dessen Schlinge aus ungeglühtem, biegsamem Eisendraht besteht und einer grossen Kraftentwicklung fähig ist. Geschehen diese Operationen mit der nöthigen Vorsicht und Geduld, so sind Blutungen nicht zu fürchten. Vorzugsweise sind derartige Instrumente für gynäkologische Zwecke von Kristeller, Péan und Andere construirt worden.

Fig. 39.



Anders ist die Wirkung eines weniger stark angespannten Fadens. Hier stellt die Umschnürung eine lineare Compression dar, welche durch länger dauernde Hemmung des Blutumlaufes ein Absterben der Gewebe bedingt. Der abgeschnürte Theil schwillt zunächst an wegen behinderter Rückströmung des Blutes; wird dunkelblauroth; die Epidermis erhebt sich zu Blasen, es entsteht Gangrän, welche sich bei fortdauernder Umschnürung auf den ganzen Theil erstreckt. Inzwischen bewirkt der Faden am Orte der Einschnürung Eiterung und Granulationsbildung, bis schliesslich die todte Gewebsmasse im Ganzen oder in einzelnen Theilen abgestossen wird. Dieser Vorgang fordert je nach der Grösse des abgeschnürten Theiles Tage und Wochen (Section lente); die Trennungsfläche stellt keine Wunde, sondern eine zum Theil vernarbte, zum Theil granulirende Geschwürsfläche dar. Blutung findet in der Regel nicht statt, weil der Verschluss der Gefässe gesichert ist, bevor die Durchtrennung erfolgt. Die Fäulniss des mit Blut stark gefüllten Theiles belästigt nicht blos den Kranken und seine Umgebung durch die Ausdünstung und das jauchige Secret, sondern auch die Nachbartheile

nnen in Mitleidenschaft gezogen und selbst eine Infection des Gesammt-ganismus bewirkt werden.

Bei gestielten Tumoren oder wenig mässigen Theilen der Körperober-iche wird der Faden aus Hanf, Seide oder von Eisen-, Blei-, Silber-, Platin-aht kreisförmig angelegt und geschlossen. Das Abgleiten desselben ver-ndert man dadurch, dass man eine oder mehrere Nadeln dicht über dem aden durch die Geschwulst stösst; lockert sich derselbe, dann wird er von euem umgelegt.

Bei breitaufsitzenden, grösseren Tumoren zieht man vor Anlegung der chlinge mit dem Messer eine Furche durch die Haut und zur Umschnürung elbst bedient man sich besonderer Ligaturwerkzeuge. Durch sehr dicke Massen führt man mit gestielten oder gewöhnlichen Heftnadeln kreuzweise Fäden hindurch und umschnürt die einzelnen Theile für sich. Geschwülste mit mässig dickem Stiele umschnürt man in zwei Theilen und bedient sich dazu am besten der von Reverdin erfundenen Nadel (Fig. 41), welche mit zwei Oehren versehen ist, deren jedes die Gestalt eines Ausschnittes hat. Man stösst die Nadel so weit durch den Stiel der Geschwulst, dass beide Oehre jenseits desselben liegen, bringt nun in das hinterste Oehr den Faden, zieht die Nadel so weit zurück, bis das Oehr diesseits erscheint, fasst beide Enden des Fadens und schnürt ihn um die eine Hälfte des Stieles zusammen. Darauf bringt man in das vordere Oehr einen Faden, zieht die Nadel ganz aus der Geschwulst und umschnürt nun die zweite Hälfte.

Fig. 41.



Fig 42.

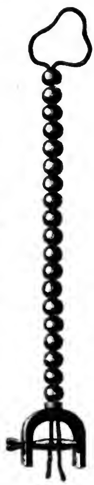


Fig. 43.



An Gegenden, die den blossen Fingern nicht erreichbar sind, applicirt man den Faden mit besonderen Schlingenführern, zieht dann die Fadenenden durch eine oben getheilte Röhre (Levret), schiebt diese hart gegen den Tumor und befestigt den Faden straff an der Handhabe.

Im Laufe der Zeit entstand eine ungeheure Zahl von Ligaturwerkzeugen, welche theils nur für einzelne Körperhöhlen, theils zum allgemeinen Gebrauch bestimmt waren. Die bekanntesten dieser Instrumente sind der Rosenkranz von Koderik (Fig. 42) und das Ligaturstäbchen von Graefe (Fig. 43). Das Rosenkranzwerkzeug besteht aus einer Reihe von central durchbohrten Kugeln, welche über einen zusammengelegten Faden gezogen sind. Die Schlinge des Fadens ragt über dem obersten Kügelchen frei heraus; die Enden des Fadens treten durch einen metallenen Bügel hindurch und werden dann an einer drehbaren Welle befestigt. Beim Umdrehen dieser werden die Enden des Fadens aufgewickelt und die über der Kugelreihe liegende Schlinge verengt.

v. Graefe's Ligaturstäbchen besteht aus einer Schraube, welche einen platten Handgriff hat und leicht drehbar an dem Schlingenträger befestigt ist. Das obere Ende desselben ist durchbohrt und auf der Schraube läuft eine Schraubenmutter mit herzförmiger Platte. Die Enden des Fadens werden durch das Loch des Schlingenführers gezogen und an der heraufgeschraubten Mutter befestigt. Hält man dieselbe nun fest und dreht die Schraube von links nach rechts, so wird die über dem Stäbchen hervorragende Schlinge verengt. Dieses kleine Instrument ist das Vorbild der heutigen »Constricteure« geworden (vergl. Fig. 39 und 40), denen man je nach dem Orte der Anwendung (Kehlkopf, Nase, Ohr etc.) eine sehr verschiedene Grösse und Gestalt gegeben hat.

An Stelle der alten Ligatur mit unelastischen Fäden, mit Schlingenführern und Knotenschliessern, ist heute die elastische Ligatur getreten, welche vermöge ihres gleichmässigen, stetigen Druckes ungleich wirksamer ist als jene. Das Verfahren ist neu und nach PETIT's Angaben 1862 von GRANDESSO-SILVESTRI, 1863 von RICHARD, 1866 von SEE und endlich 1872 von DITTEL selbständig und unabhängig von einander erfunden worden. Man benutzt eine Kautschukröhre oder einen soliden Kautschukfaden; legt die Schlinge bei intacter Haut an oder schickt einen seichten Einschnitt, beziehungsweise eine Cauterisation voraus. Für uns kommt hauptsächlich die Entfernung kleiner gestielter Tumoren und die Operation von Fisteln, in Sonderheit die der Mastdarmfisteln in Betracht. Als Vorzüge der elastischen Ligatur für diese Fälle gelten: Die Operation ist unblutig, der Faden, einmal angelegt, bedarf kaum einer weiteren Beachtung, er bahnt sich vermöge seiner Elasticität den Weg selbst und bleibt in steter Berührung mit dem schwindenden Gewebe. Der Kautschukfaden nimmt keine Flüssigkeiten in sich auf und reizt daher wenig. Der gleichmässige milde Druck veranlasst, dass die Gefässe sich schliessen, ehe sie durch Eiterung getrennt werden, so dass putride Stoffe den Weg in den Kreislauf verlegt finden. Die Nachtheile bestehen darin, dass das Verfahren selbst in diesen Fällen längere Zeit erfordert und dass die Heilung per primam intentionem ausgeschlossen ist.

Ein sehr warmer Lobredner der elastischen Ligatur bei allen möglichen Tumoren, Teleangiektasien, Hämorrhoiden etc. war der leider so früh verstorbene KLEBERG in Odessa. Sein Verfahren war mit Ausnahme der für den Ort nöthigen Rücksichten überall dasselbe: Durchschiebung von langen, in Carbolöl getränkten Nadeln unter die Geschwulst (Fig. 44) von gesunder Haut und Abschnürung der ganzen Geschwulst durch unter die Nadel geführte, vorher sorgfältig eingeölte elastische Ligaturen. Am anderen Tage Punction der Geschwulst an mehreren Stellen zur Entziehung von Serum, wonach diese ohne allen Verband zu einem trockenen Schorf einschrumpft. Wenn man das Ganze mit 10% Salicylwatte bedeckt, so fällt die Geschwulst mit sammt den Nadeln fast ohne Eiterung in einigen Tagen ab.

Fig. 44.

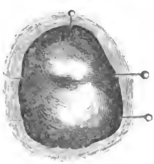
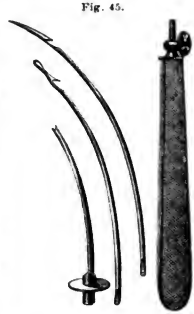


Fig. 45.



Die elastische Ligatur bei Mastdarmfisteln geschieht nach ALINGHAM mit einer gekrümmten, spitzen oder stumpfen Sonde (Fig. 45), welche auf der convexen Seite des Spitzentheiles einen Ausschnitt hat. Ueber der Sonde verschiebbar ist eine Canüle, welche, vorgeschoben, den Einschnitt bedeckt. Die Sonde wird nun in die Fistel eingeführt, die Canüle zurückgezogen und vom Rectum aus der Gummifaden in den Sondeneinschnitt eingehängt; darauf wird die Canüle vorgeschoben, der Faden mit der Sonde aus der Fistelöffnung hervorgezogen und mit einer Metallklemme geschlossen. In entsprechender Modification ist das Verfahren auch bei anderen Fisteln verwendbar.

Literatur: [1]) CHASSAIGNAC, Traité de l'écrasement. 1856. — [2]) BILLROTH, Allg. Instrumenten- und Operationslehre in PITHA-BILLROTH. — [3]) E. FISCHER, Handb. d. allg. Operations- und Instrumentenlehre. 1880. — [4]) Illustrirte Vierteljahrschr. d. ärztl. Polytechnik. 1879, Nr. 2 und 3.

Wolzendorff.

Edenkoben, Rheinpfalz, Kaltwasseranstalt, Traubencur. *(B. M. L.)*

Edokephale, s. Missbildungen.

Effleurage, s. Mechanotherapie.

Efflorescenz (efflorescere, herausblühen) der Haut = Hautblüthe — eigentlich also auf der Haut aufblühende oder aufknospende Gebilde überhaupt; besonders für krankhafte Veränderungen der Haut, welche im Allgemeinen einen kleineren und umschriebenen Umfang einnehmen und in ihrer Form, Entwicklungs- und Verlaufsweise und anatomischen Bedeutung einen bestimmten Typus einhalten (Kaposi). Als derartige Typen können die Flecken (maculae), Knötchen (papulae), Knoten (tubercula), Knollen (phymata), Quaddeln (urticae), Bläschen (vesiculae), Blasen (bullae), Pusteln (pustulae) als primäre örtliche Krankheitserscheinungen der Haut gelten.

Effluvium (capillorum), s. Alopecie, I, pag. 456.

Eggenberg, Wasserheilanstalt unweit Graz, Steiermark. Seehöhe 400 M. *(B. M. L.)*

Ei. Unter einem Ei verstehen wir eine vom weiblichen Organismus im Eierstocke gebildete Zelle, aus welcher unter gewissen Bedingungen, in der Regel durch Vereinigung mit einer gleichwerthigen Zelle des männlichen Organismus, der Samenzelle, ein neues Individuum entsteht.

Bis vor Kurzem waren die meisten Naturforscher von der Unmöglichkeit spontaner Entwicklung der Eizellen so sehr überzeugt, dass die Angaben über Jungfernzeugung bei einzelnen Thierarten von vornherein keinen Glauben fanden. Für die Säugethiere und die meisten anderen Organismen steht allerdings fest, dass ihre männlichen und weiblichen Geschlechtszellen jede für sich allein absolut entwicklungsunfähig sind. Heute können wir aber nicht mehr behaupten, dass die Eier ganz allgemein ohne Befruchtung auch stets entwicklungsunfähig sind. Im Pflanzen- und Thierreich finden sich zahlreiche Fälle, wo in besonderen Geschlechtsorganen Zellen gebildet werden, die ihrer Anlage nach dazu bestimmt erscheinen, sich als Eier durch Befruchtung zu entwickeln. Trotzdem entwickeln sie sich ohne Befruchtung wie vegetative Fortpflanzungszellen oder Sporen. Bei kleinen Thieren aus dem Stamm der Arthropoden, bei Rotatorien, Aphiden, Daphnoiden, Lepidopteren etc. ist der Vorgang der Parthenogenese zweifellos beobachtet worden. Dieselben Weibchen erzeugen zu gewissen Zeiten in ihrem Eierstock nur Eier, welche zu ihrer Entwicklung der Befruchtung nicht bedürfen und zu anderer Zeit wieder Eier, welche der Befruchtung bedürfen. Gewöhnlich unterscheiden sich diese physiologisch so verschiedenen Eier auch in ihrem Aussehen. Die parthenogenetischen Eier sind klein und dotterarm im Vergleich mit den sie um Vielfaches an Grösse übertreffenden befruchtungsbedürftigen Eiern. Erstere werden im Sommer, letztere im Herbste gebildet. Die befruchtungsbedürftigen Herbsteier machen nach der Befruchtung eine längere Ruhepause durch und werden deshalb auch Dauereier oder Wintereier genannt, im Gegensatz zu den sofort in den Entwicklungsprocess eintretenden Sommereiern oder Subitaneiern.

Die Eizelle ist die weitaus grösste Zelle des thierischen Körpers. Ihre einzelnen Bestandtheile führen aus jener Zeit, wo die Zellennatur des Eies noch nicht erkannt war, besondere, noch heute gebräuchliche Namen.

Vitellus oder Eidotter wird der Inhalt genannt, Vesicula germinativa, oder Keimbläschen der Zellkern, Maculae germinativae oder Keimflecke die Nucleolen oder Kernkörperchen, Membrana vitellina oder Dotterhaut

die Zellmembran. Die so benannten Theile der Eizelle weichen in ihrer Beschaffenheit von der des Protoplasmas und Kernes der übrigen thierischen Zellen erheblich ab.

Der Eidotter ist zumeist undurchsichtig und grobkörnig, weil die Eizelle während ihrer Entwicklung im Eierstock Nahrungsmaterialien in sich ablagert, welche aus Fett, Eiweisssubstanzen oder Gemischen beider bestehen. Diese bei der späteren Entwicklung verwandten Reservestoffe sind als geformte Gebilde Dotterkugeln, Dotterplättchen u. s. w. benannt und lagern in dem durch ihre Anwesenheit oft schwer erkennbaren eigentlichen Eiprotoplasma. Dieses ist, trotzdem es oft nur in geringer Menge vorhanden ist, die wichtigste und physiologisch interessanteste Substanz, da sich in ihm die eigentlichen Lebensprocesse vollziehen. Demnach unterscheidet man jetzt im Dotter: 1. das Protoplasma; 2. das Deutoplasma, worunter van Beneden die aufgespeicherten Reservestoffe versteht. An Durchschnitten reservestoffreicher Eier erscheint das Protoplasma oft nur als ein Netzwerk zwischen den Dotterkugeln, Dotterschollen und Plättchen, während es an der Oberfläche des Eies stets eine mehr oder weniger dicke, zusammenhängende Rindenschicht bildet.

Das Keimbläschen, das grösste Kerngebilde des thierischen Körpers, ändert seine Lage im Ei, je nach seinem Reifezustande, und kann in den grossen Eiern der Amphibien, Reptilien und Vögel ohne Vergrösserung wahrgenommen werden. Von einer festen Membran umschlossen, unterscheidet man als Inhaltsbestandtheile den Kernsaft, das Kernnetz, die Kernkörper und die aus Nuclein bestehenden Nucleinfäden. Diese Fäden, sowie die ebenfalls aus Nuclein bestehenden Kernkörper oder Keimflecke nehmen sehr begierig Farbstoffe (Carmin, Hämatoxylin, Anilin etc.) auf und sind deshalb von Flemming Chromatin genannt worden.

Die Eihüllen sind nach Zahl und Beschaffenheit selbst innerhalb der Classe der Wirbelthiere sehr verschieden. Man unterscheidet primäre und secundäre Eihüllen. Primäre Eihüllen sind die von der Eizelle selbst oder den Follikelzellen gebildeten Eihüllen: die Dotterhaut, Membrana vitellina, und das vom Follikelepithel gebildete Chorion. Die secundären Eihüllen werden durch Ausscheidungen der Wandungen des Ausführungsapparates gebildet.

Geschichte. Erst nachdem durch Schwann und Schleiden die Zellentheorie begründet war, wurde die feinere Structur der Geschlechtsproducte, speciell der Eizellen und Samenfäden, genauer erkannt, und dadurch ein richtiges Verständniss für die Bedeutung der einzelnen Theile möglich.

Purkinje entdeckte und beschrieb 1825 in einer Untersuchung über das Hühnerei zum ersten Male das Keimbläschen, C. E. v. Baer fand 1829 das so lange vergeblich gesuchte Ei der Säugethiere und des Menschen. Coste fand das Keimbläschen im Säugethierei. R. Wagner veröffentlichte 1836 umfassende und vergleichende Untersuchungen über den Bau des Eies im Thierreich und beschrieb zuerst im Keimbläschen den Keimfleck. Während der nächsten Jahrzehnte wurde die Frage, inwieweit das Ei seiner Structur nach als Zelle aufzufassen sei, in verschiedenstem Sinne beantwortet, und es wurde erst eine Uebereinstimmung der Anschauungen herbeigeführt, als der Begriff »Zelle« durch richtigere Erkenntniss des Zellenbildungsprocesses schärfer definirt wurde. Besondere Schwierigkeiten verursachten die Eier mit gesondertem Bildungs- und Nahrungsdotter und partieller Furchung. Die Eier mit polständigem Nahrungsdotter (die Eier der Reptilien, Vögel u. s. w.) hielt man nicht für einfache Zellen, sondern zusammengesetzte Bildungen. Man glaubte, dass der Bildungsdotter mit dem Keimbläschen dem Ei der Säugethiere entspräche, während der Nahrungsdotter in Folge seiner Bildung durch das Follikelepithel nur von aussen

aufgelagert sei. Die Kügelchen des weissen Dotters wurden für ein- und vielkernige Dotterzellen erklärt (H. Meckel, Allen Thomson, Ecker, Stricker, His u. A.).

Das Ei der Vögel hielten Manche ebenso gut für eine einfache Zelle, wie das Ei der Säugethiere. Im Dotter seien niemals Zellen eingeschlossen, sondern nur Nahrungsbestandtheile in festerer Form (Leukart, Kölliker, Gegenbaur, Haeckel, v. Beneden, Balfour u. A.). Gegenbaur erklärt schon 1861, dass die Eier der Wirbelthiere mit partieller Furchung keine wesentlich zusammengesetzteren Gebilde sind, als die der übrigen Wirbelthiere, sondern nur zu besonderen Zwecken eigenthümlich umgewandelte colossale Zellen, die aber nie diesen Charakter aufgeben. Wenn auch wirklich der Dotter vom Follikelepithel mitgebildet wird und etwa als Secret von ihm ausgeschieden werden sollte, hätten wir nur eine besondere Art der Ernährung des Eies, seine Zellennatur könne dadurch nicht in Frage kommen. Eine für alle Eier passende Nomenclatur der Eisubstanzen hat 1870 v. Beneden gegeben. Er unterscheidet die protoplasmatische Grundsubstanz des Eies, in welcher sich die Lebensprocesse abspielen, von den Reserve- und Nährstoffen, die in Form von Körnern, Bläschen und Kugeln in das Protoplasma eingelagert sind und nennt sie Deutoplasma. Balfour hat hiernach die Eier eingetheilt in alecithale, telolecithale und centrolecithale, wofür O. Hertwig die Bezeichnung »Eier mit wenigem und gleichmässig vertheiltem Dottermaterial, Eier mit polständigem und Eier mit mittelständigem Nahrungsdotter« gewählt hat. Kleinenberg hat in neuerer Zeit im Keimbläschen ein besonderes protoplasmatisches Kerngerüst oder Kernnetz nachgewiesen.

Specielle Geschichte unserer Kenntnisse über das menschliche Ei. Bis heute findet man in den Lehrbüchern fast nur Abbildungen von Thiereiern. Das Studium lebendiger Eier vom Menschen ist in Folge der Schwierigkeit, dieselben zu erhalten, den meisten Forschern unmöglich gewesen. Regnerus de Graaf (gest. 1673) beschrieb und bildete naturgetreu ab die von ihm als Eier aufgefassten Graaf'schen Follikel. de Graaf ist der Erste, welcher das Kaninchenei in der Tube gesehen und als solches gedeutet hat. Da in der Reihe seiner Beobachtungen das Stadium fehlte, wo der Follikel platzt und das Ei aus ihm in die Bauchhöhle tritt, so gab er die Erklärung: das Ei verkleinere sich auf der Wanderung nach dem Uterus. Hierdurch blieb seine Entdeckung mehr wie 100 Jahre unbeachtet. Hunter und A. v. Haller bekämpften die Graaf'schen Lehren, da die Graaf'schen Follikel in den Tuben von Vallisnerus eifrig gesucht, aber nicht gefunden wurden. Vallisnerus erklärt, dass die »Fliesswasserbläschen« keine Eier seien, sagt aber vom Corpus luteum: »in diesem Kelche ist das ganze Kunststück der Erzeugung enthalten, in der gelben Materie steckt das ganze Geheimniss der Erzeugung«.

Ende des 18. Jahrhunderts bestätigte Cruikshank nach Versuchen an Kaninchen die Angaben de Graaf's und bis zum Anfange dieses Jahrhunderts war in den Lehrbüchern der ganze Graaf'sche Follikel als Ei aufgefasst.

Als dann 1829 C. E. v. Baer das Ei in den Graaf'schen Follikeln beim Menschen wie beim Säugethier gesehen hatte, fasste er auch, wie de Graaf, den ganzen Follikel als Ei auf und stellte das von ihm entdeckte Eichen in gleiche Linie mit dem Purkinje'schen Keimbläschen (Vesicula Graafiana, ratione ad matrem habita, ovum sane est mammalium). Meckel v. Hemsbach vertheidigte diese Ansicht und erklärte, dass der gelbe Dotter des Vogeleies gleich ist dem Inhalte des Graaf'schen Follikels. Coste und unabhängig von ihm Wharton Jones haben das Purkinje'sche Bläschen zuerst im Säugethierei gesehen und richtig gewürdigt. Valentin bestätigte dann diese Analogie zwischen Säugethierei und Vogelei. Seiler hält es für

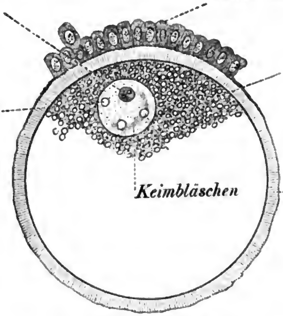
feststehend, dass nicht das ganze GRAAF'sche Bläschen in den Uterus gelangt, sondern nur das Eichen. 10 Jahre lang ging BAER's Entdeckung nicht in die Lehrbücher der Anatomie über. BISCHOFF konnte erst 1842 der Thatsache, dass das GRAAF'sche Bläschen des Eierstockes das viel kleinere Eichen selbst schon vollkommen gebildet einschliesst, Geltung verschaffen. BISCHOFF's Beobachtungen waren so genau, dass man bis zu den Untersuchungen von PFLÜGER und WALDEYER die Naturgeschichte des Säugethiereies für erledigt hielt. Erst in neuester Zeit 1888 ist durch NAGEL das menschliche Ei eingehend studirt und in verschiedenen Stadien abgebildet worden. Durch die moderne Chirurgie, welche die Entfernung von Organen aus der Bauchhöhle von einem lebensgefährlichen zu einem fast ungefährlichen Eingriff gemacht hat, war ihm die Möglichkeit gegeben, ein für seine Untersuchungen über das frische menschliche Ei zuverlässiges Material zu bekommen. Die von ihm untersuchten Ovarien von Erwachsenen sind bis auf eines durch Operation gewonnen. Sofort wurden die Follikel eröffnet, die Eier in Follikelflüssigkeit auf einem Objectträger mit gestütztem Deckglase untersucht. In den heissen Sommermonaten konnte NAGEL ohne heizbaren Objecttisch Studien über amöboide Gestaltsveränderungen machen. Die Kernveränderungen dauerten mehrere Stunden an. Das Eintrocknen der Präparate verhinderte er durch Zusatz 0,6$^0/_0$iger Kochsalzlösung. Als gesund betrachtet NAGEL einen GRAAF'schen Follikel, wenn derselbe mit Liquor folliculi prall gefüllt ist und man an demselben nachweisen kann: 1. eine Membrana granulosa mit Vacuolen und die auf die Bereitung von Liquor folliculi hinweisenden Metamorphosen der Follikelepithelzellen; 2. eine Basalmembran (Glashaut); 3. eine Tunica interna mit zahlreichen Gefässen, spindelförmigen und runden Zellen; 4. eine Tunica externa von derber Beschaffenheit, aus concentrisch gelagerten verflochtenen Bindegewebsfasern bestehend. So hat auch WALDEYER den normalen GRAAF'schen Follikel geschildert. Seine Resultate vergleicht NAGEL mit den an frischen Eierstöcken von Schwein, Rind und Kalb gewonnenen und stellt fest, dass zwischen den Eierstockseiern des Menschen und denen der Säugethiere ein sichtbarer Unterschied darin besteht, dass bei letzteren das Deutoplasma sehr viel reicher an Fetttropfen, sonst der Bau aber annähernd derselbe ist.

Beschreibung der verschiedenen Eitypen. Die menschlichen Eier wie die aller Säugethiere sind kugelförmig und kleiner als die der übrigen Wirbelthiere. Das Ei des Menschen ist ausserordentlich klein, es misst nur durchschnittlich 0·2 Mm. Man unterscheidet am reifenden und am reifen Ei den Eikörper mit dem Keimbläschen und seine Hülle, die Zona pellucida.

Die Zona pellucida ist eine derbe, helle, glänzende, gegen Säuren sehr resistente und auch in Alkalien nur schwer lösliche Haut, deren Durchmesser nach SCHULIN beim Menschen 18—20 μ, beim Schwein 7—9 μ, beim Schaf 10—12 μ, bei der Kuh 7—8 μ beträgt. Bei stärkerer Vergrösserung zeigt die Zona pellucida eine radiär angeordnete feine Strichelung und zuweilen auch eine feine, concentrische Streifung. Nach dem Dotter zu ist die Zona immer scharf begrenzt, nach aussen geht sie ohne scharfe Grenze und unter Verlust ihres Glanzes in eine feinkörnige Substanz über, die continuirlich in das Protoplasma der das Ei umschliessenden Granulosazellen, der Zellen der Corona radiata, ausläuft. Die radiäre Streifung der Zona wird nach PFLÜGER und WALDEYER durch die Zona durchsetzende Protoplasmafäden der Granulosazellen verursacht. In neuerer Zeit ist von verschiedenen Beobachtern nicht blos das Eindringen von Fortsätzen der Granulosazellen und solchen des Eiprotoplasmas in die Zona, sondern auch ihr Durchdringen durch die letztere wahrgenommen worden. Protoplasmabrücken verbinden demnach das Ei mit den Granulosazellen. Der

Eikörper besteht aus Protoplasma und aus den in dasselbe eingebetteten Dotterelementen. Eine besondere Dotterhaut zwischen Zona und Eikörper scheint nicht vorhanden zu sein. Das Protoplasma der Eier ist dem anderer Zellen durchaus ähnlich und zeigt besonders in der Peripherie und in der Umgebung des Keimbläschens ein netzartiges Gefüge. Im Dotter finden sich zahlreiche grössere und kleinere, aus Eiweisskörpern bestehende Körner.

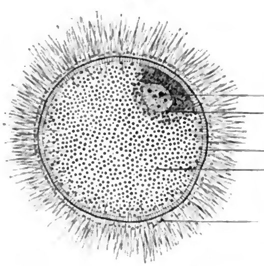
Fig. 46.



Reifes Kaninchenei (nach Waldeyer).

Die zahlreichsten Dotterkörner hat das Ei der Carnivoren. Ausserdem enthält der Dotter nach Balbiani noch feine, glänzende, fettartige, in Osmiumsäure sich schwärzende Körnchen, zahlreich im Eidotter der Kuh und der Hündin, spärlich im Ei des Menschen und des Kaninchen. Mit dem Wachs-

Fig. 47.



Eichen des Kaninchens (nach Schenk).

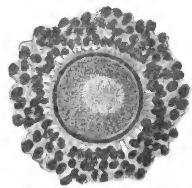
thum des Eies nimmt Zahl und Grösse der Dotterkörner zu. Das Keimbläschen ist meist von einem dotterkörnerfreien Protoplasmahofe umgeben.

Ein **Dotterkern** ist zuweilen in reifenden und reifen Eiern der Ratte, des Kaninchens und der Katze beobachtet worden in Form eines wechselnd grossen runden Körpers, von dunkelm und mattem oder etwas glänzendem Aussehen. Abgesehen von dem inconstanten Vorkommen des Dotterkernes

scheint derselbe meist mit der Reifung des Eies zu verschwinden. Demnach kommt demselben wohl nur eine untergeordnete Bedeutung während des Wachsthumes des Eies zu.

Das **Keimbläschen** liegt in jungen Eiern ziemlich im Centrum und rückt mit dem Wachsthum und der Reife ganz an die Peripherie. Sein Durchmesser beträgt im reifen Ei beim Menschen nach SCHULIN 25—35 μ. Es wird von einer ziemlich derben Membran umschlossen und enthält den **Keimfleck**, einen runden Körper von 6—12 μ Durchmesser, der mitunter noch 1—2 kleinere runde Körperchen und ausser demselben kleine dunkle Körnchen oder auch eine Vacuole einschliesst. In jüngeren Eiern wird das Keimbläschen von einem Fadennetz durchzogen. Neben dem Keimflecke sind mitunter im Keimbläschen noch 1—2 Nebenkernkörper enthalten. In der Regel haben die Eier nur ein Keimbläschen, ausnahmsweise wurden von KÖLLIKER bei einem 7monatlichen Kinde, von SCHULIN bei einem drei- und vierjährigen Kinde, sowie von THOMSON beim Hund und von VAN BENEDEN bei der Fledermaus mehrere gefunden.

Fig. 48.

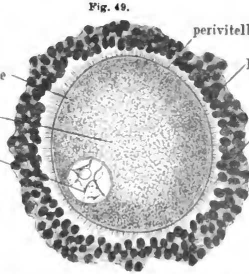


Ei aus dem Eierstocksfollikel eines Neugeborenen mit Eiepithel (nach W. NAGEL), *Zona pellucida, perivitelliner Spaltraum und Deutoplasmazone.* LEITZ 8. Ocul. 1.

Die **Corona radiata** (BISCHOFF) besteht aus zwei bis drei Lagen Follikelzellen, welche mit ihren Längsdurchmessern in radiärer Richtung um das Säugethierei angeordnet sind.

In der Grösse und Art, wie Protoplasma und Reservestoffe im Eiraum vertheilt sind, stimmen mit den Eiern der Säugethiere die Eier vieler Würmer, Mollusken, Echinodermen und Coelenteraten überein.

Fig. 49.

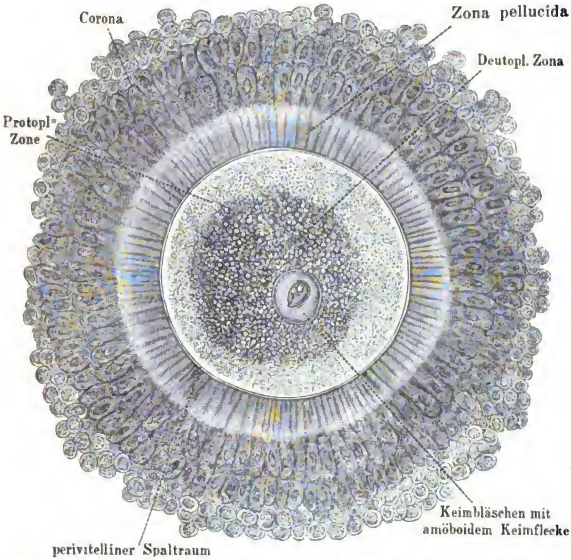


Fertiges Ei aus einem Eierstocksfollikel von einem 16jährigen Mädchen (nach W. NAGEL). Das ganze Ei ist mit einem Schnitt getroffen. Celloidin. LEITZ 8. Ocul. 1.

Die **Eier der Amphibien** bilden einen Uebergang von den dotterarmen Eiern mit gleichmässig vertheilten Reservestoffen zu den Eiern mit deutlich ausgeprägter und äusserlich erkennbarer polarer Differenzirung. Sie haben sehr reichlich Nahrungsmaterial in sich abgelagert und dadurch eine sehr beträchtliche Grösse erlangt. Im Froschei breitet sich das Protoplasma zwischen den dicht zusammengepressten, fettglänzenden Dotterschollen und Dotterplättchen als Netzwerk aus und bildet an der Oberfläche des Eies eine dünne Rindenschicht. Der Beginn einer polaren Differenzirung zeigt sich darin, dass an einem Pole, der zugleich durch oberflächliche Pigmentablagerung schwarz erscheint, die Dotterplättchen

kleiner und von reichlicherem Protoplasma eingehüllt sind. Die pigmentirte und unpigmentirte Eihälfte unterscheidet man demnach als animale und vegetative Eihälfte. Das Keimbläschen ist ausserordentlich gross, mit blossem Auge zu sehen und multinucleolär, in dem 100 und mehr grosse Keimflecke dicht unter der Kernmembran vertheilt sind. Zu der im Follikel gebildeten Zona pellucida und Corona radiata gesellt sich noch eine weitere Hülle in Gestalt einer dicken, von der Eileiterwandung ausgeschiedenen klebrigen, im Wasser quellenden Gallertschicht.

Fig. 50.



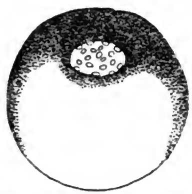
Ein frisches Ei aus einem Eierstocksfollikel von einer 30jährigen Frau (nach W. NAGEL). Die Seite des Vitellus, wo das Keimbläschen liegt, ist dem Beschauer zugekehrt, man sieht also von oben direct auf das Keimbläschen, dasselbe liegt auf dem Deutoplasma.

Die Pigmentirung der Schale des dunkeln, oberen Eipols wird durch feine, schwarze Körnchen, die Pigmentirung des braunen Dotters durch braune Körnchen bewirkt, während die Masse des weissen Dotters vorwiegend aus Dotterkörnchen besteht. Die grösseren Dotterplättchen sind quadratische oder rechteckige Platten mit scharfen oder abgerundeten Ecken und Kanten und zeigen eine ähnliche Beschaffenheit wie die entsprechenden Gebilde im Dotter der Fischeier. Ausserdem enthält das Amphibienei noch ungefärbte, homogene, runde, aus einer eiweissartigen Substanz bestehende Kugeln, die den in der Rindenschicht der Eier der Knochenfische enthaltenen gleichen.

Die reifen Eier werden aus dem Eifach der Eierstöcke in die Peritonealhöhle entleert. Bis zur Eiablage sind die Eifächer des Froschovariums

vollkommen geschlossen und können einzeln durch Luft oder Flüssigkeit gefüllt werden. Vor der Eiablage wird nach BRANDT für jedes noch in der Ovarialwand steckende Ei eine mit der Lupe erkennbare Oeffnung gebildet, durch die das Ei zunächst in die Peritonealhöhle gelangt. Die Fortbewegung der in der Bauchhöhle befindlichen Eier nach dem oberen Ende des Eileiters, der jederseits unbeweglich an der Basis der Lungen zu jeder Seite des Herzens fixirt ist, wird unterstützt durch das Flimmerepithel, welches einen Theil der Wandungen der Bauchhöhle und der Baucheingeweide bei weiblichen Fröschen überzieht. Die Richtung der Flimmerbewegung ist nach oben und vorne gewandt. Die Flimmerzellen des Peritoneums finden sich ausschliesslich bei weiblichen Fröschen, und auch bei diesen entwickelt sich der Flimmerbesatz erst zur Zeit der Geschlechtsreife, während bei jungen Thieren beiderlei Geschlechtes die Peritonealhöhle in ihrer ganzen Ausdehnung von einem Endothel glatter, nicht flimmernder Zellen ausgekleidet ist. Der obere Abschnitt des Eileiters besitzt eine sehr dünne Wandung, deren Innenfläche mit einer gleichmässig flimmernden Epitheldecke versehen ist. In den unteren Abschnitten wird die Wandung dicker, längsgefaltet und trägt nur auf den Falten ein Flimmerepithel mit zahlreichen eingestreuten Becherzellen. Zwischen den Falten besteht das Epithel aus Pflasterzellen. Unter dem Epithel befinden sich zahlreiche Drüsenschläuche mit einem Epithel aus Becherzellen. Die kugelförmigen, aus colloidartiger Substanz gebildeten Inhaltskörper derselben liefern das Material für die Gallerthülle, mit welcher sich die Eier während des Durchganges bekleiden. Durch diesen colloiden Inhalt ihrer Becherzellen können die Eileiter nach dem Tode des Thieres durch Imbibition mit Wasser auf mehr als das Hundertfache ihres Gewichtes anschwellen. Wenn die Eiablage des brünstigen Froschweibchens nicht zur richtigen Zeit statt hat, was, wie es scheint, nicht selten vorkommt, quellen die Eier in den Eileitern und führen den Tod des enorm aufgetriebenen Thieres herbei. Auf den Laichplätzen findet man stets solche Thiere. Unterhalb der Niere erweitert sich der Eileiter zu einer voluminösen Tasche, dem mit einer Lage longitudinaler, glatter Muskelfasern versehenen Uterus, in welchem die Eier vor der Ablage sich ansammeln. Beim Frosch, wie bei der Kröte erhält jedes Ei seine besondere Gallerthülle, bei ersterem werden die Eier in Klumpen, bei letzterer in ein- oder doppel- und mehrreihigen Schnüren abgesetzt. Die Gallerthülle besteht nach v. BAMBEKE bei Urodelen aus drei Schichten. Die erste, die innere Kapsel, schliesst einen mit Flüssigkeit gefüllten Raum ein, in welchem sich das Ei frei bewegt. Die zweite Hülle, die äussere Kapsel, hängt mit der inneren innig zusammen, ist krystallhell und elastisch. Innere und äussere Kapsel werden in der ersten Hälfte des Eileiters gebildet. Auch die dritte Hülle wird dort angelegt, entwickelt sich aber erst vollständig im Endabschnitt des Eileiters. Sie dient zur Befestigung der Eier an den Körpern, an welchen sie abgelegt werden, und wird deshalb von v. BAMBEKE als Adhäsionsschicht bezeichnet. In Folge der vorstehend beschriebenen Anordnung der Eihüllen stellen sich vollkommen frei bewegliche befruchtete Eier so, dass der Pol der dunkeln Eihälfte sich rasch nach oben, der der helleren Eihälfte nach unten einstellt. Die beide Pole verbindende Eiachse steht somit senkrecht auf der horizontalen Ebene, die zugleich den Aequator des Eies bildet. Die Verschiedenheiten im specifischen Gewicht der Dotterbestandtheile, welche diese Einstellung bewirken, sind

Fig. 51

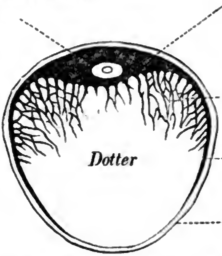


Durchschnittsbild eines Froscheies mit dem Keimbläschen im pigmentirten Pol.

auch in unbefruchteten Eiern vorhanden, nur erfolgt dieselbe bei letzteren nach BORN und ROUX viel langsamer.

Die Eier der Vögel sind Eier mit scharf ausgeprägter polarer Differenzirung. Da dieselben in den Eileitern mit mehreren accessorischen Hüllen versehen werden, können wir ein richtiges Bild von der Beschaffenheit der Eizelle des Huhnes oder irgend eines Vogels nur gewinnen, wenn wir die Eier im Eierstocke aufsuchen zu der Zeit, wo das Wachsthum vollendet ist und das Ei im Begriffe ist, sich aus dem Follikel abzulösen.

Fig. 52.

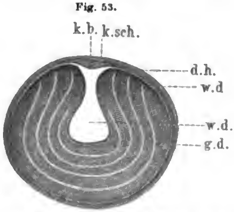


Schema eines meroblastischen Eies (nach WALDEYER).

Nur der kugelige Eidotter, das sogenannte Gelbei, entwickelt sich in dem traubenförmigen Eierstock und ist eine allerdings ausserordentlich grosse Zelle (Fig. 53).

Die Dotterhaut ist ein dünnes, ziemlich festes Häutchen, dessen Verletzung ein Ausfliessen des weichen, breiigen Inhaltes zur Folge hat. Durch das Dotterhäutchen hindurch erblickt man einen kleinen weisslichen

Fig. 53.



Eizelle (Eidotter) des Huhns aus dem Eierstock (nach O. HERTWIG).
k.sch. Keimscheibe. *k.b.* Keimbläschen. *w.d.* weisser Dotter. *d.h.* Dotterhaut. *g.d.* gelber Dotter.

Fleck, die Keimscheibe (Discus proligerus, Hahnentritt oder Narbe, Cicatricula genannt). Sie besteht aus dem Bildungsdotter, einem feinkörnigen Protoplasma mit kleinen Dotterkügelchen, an welchem allein sich der Furchungsprocess vollzieht. In der linsenförmigen Keimscheibe (Durchmesser 3—4 Mm., Dicke 0,3 Mm.) findet sich auch das Keimbläschen. Die ganze übrige Masse der Eizelle besteht aus zahlreichen Dotterkügelchen, die durch geringe Mengen von Protoplasma verbunden werden. Nach der Verschiedenheit der Färbung und Zusammensetzung unterscheidet man jetzt den weissen und den gelben Nahrungsdotter. Die feinere Structur

dieser Gebilde ermittelt man an dünnen Durchschnitten, welche man senkrecht zur Keimscheibe durch die gehärtete (gekochte) Dotterkugel macht. Der weisse Dotter bildet auf der ganzen Oberfläche die weisse Dotterrinde. Unter der Keimscheibe ist er in grösserer Menge vorhanden und erstreckt sich in Form eines Zapfens in den gelben Dotter bis zum Centrum der Kugel, wo er kolbenartig verdickt ist (Latebra). Beim Kochen des Eies gerinnt der weisse Dotter weniger hart als der gelbe, welcher, wie Durchschnitte zeigen, aus kleineren und grösseren, um die Latebra herumgelegten

Fig. 54.

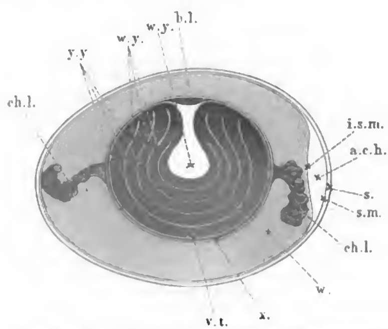
a b



Weisse Dotterkugeln (nach FOSTER und BALFOUR). *Gelbe Dotterkugel.*

Kugelschalen besteht. Der gelbe Dotter besteht aus weichen, dehnbaren Kügelchen (Fig. 54 *b*), die durch zahlreiche feinste Körnchen ein punktirtes Aussehen erhalten. Die Elemente des weissen Dotters sind zumeist kleiner, ebenfalls kugelig, schliessen aber ein oder mehrere grössere, stark lichtbrechende Körner ein. In den Grenzschichten zwischen beiden Dotterarten finden sich Kügelchen von gemischter Beschaffenheit.

Fig. 55.



Schematischer Längsschnitt eines unbebrüteten Hühnereies
(nach ALLEN THOMSON, etwas verändert).

b.l. Keimscheibe. *w.y.* weisser Dotter. Derselbe besteht aus einer centralen flaschenförmigen Masse und einer Anzahl concentrisch den gelben Dotter umgebenden Schichten *y y. v.t.* Dotterhaut. *x.* etwas flüssige Eiweissschicht, welche den Dotter unmittelbar umgiebt. *w.* Eiweiss aus dichteren und flüssigeren Lagen zusammengesetzt. *ch.l.* Chalazen, Hagelschnüre. *a.c.h.* Luftkammern am stumpfen Ende des Eies. *i.s.m.* innere, *s.m.* äussere Schicht der Schalenhaut *s.* Schale.

Das vorstehend beschriebene Eierstocksei der Vögel empfängt nach seiner Loslösung aus dem Eierstocke auf seinem Wege durch den Eileiter von den Wandungen des letzteren mehrere secundäre Umhüllungen, das Eiweiss, die Schalenhaut und die Kalkschale. Der Anfangstheil des Eileiters ist relativ eng und mit Flimmerepithel ausgekleidet. Hier wird das Ei durch die bis in diesen Theil vorgedrungenen Samenfäden befruchtet. Der folgende

zweite Abschnitt des Eileiters secernirt aus zahlreichen Drüsen das Eiweiss, welches sich in dicker Schicht um den Dotter lagert. Der dritte Abschnitt ist dem grösseren Eivolumen entsprechend ausgeweitet und mit kleinen Zotten besetzt, deren Zellen durch Ausscheidung von Kalksalzen in 12—18 Stunden die Bildung der Kalkschale herbeiführen. Das fertige Ei gleitet dann ohne weitere Veränderung bei der Ablage durch einen vierten engeren Abschnitt.

Das Eiweiss des Hühnereies besteht aus 12% Eiweissstoffen, 1,5% Fett und anderen Extractivstoffen, 0,5% Salzen (Chlorkalium, Chlornatrium, Sulphate und Phosphate), sowie 86% Wasser. Die Consistenz der einzelnen den Dotter umgebenden Eiweissschichten ist sehr verschieden, besonders eine dem Dotter nahe aufliegende Schicht ist fester und setzt sich in zwei eigenthümliche, spiralig aufgerollte Stränge, die Hagelschnüre oder Chalazen fort, die zum spitzen und stumpfen Pole der Eischale hinziehen. Die verschiedene spiralige Drehung der Chalazen erklärt sich vielleicht so, dass ihre peripheren Enden fixirt bleiben, während der an ihrem centralen Ende befestigte Dotter durch die Zusammenziehungen des Eileiters zu rotiren gezwungen ist. Die das Eiweiss nach aussen umgebende Schalenhaut (Membrana testae) ist in zwei Lamellen zerlegbar, eine äussere dickere und festere und eine innere dünne und glatte, welche am stumpfen Pole des Eies auseinanderweichen und dann einen mit Luft gefüllten Hohlraum einschliessen. Diese Luftkammer vergrössert sich während des Brütens und ist für die Athmung des sich entwickelnden Hühnchens von Wichtigkeit.

Die Schale (Testa) besteht aus 2% organischer Grundlage, in die 98% Kalksalze abgelagert sind. Zahlreiche Canälchen, welche die Schale durchsetzen, ermöglichen den für das embryonale Leben nothwendigen Gaswechsel. Sowie die Kalkschale überfirnisst wird oder man ihre Porosität durch Tränken mit Oel oder sonstwie zerstört, tritt alsbald der Tod des bebrüteten Eies ein.

Die Eier der Reptilien sind in ihrer inneren Beschaffenheit und ihren Hüllen denen der Vögel sehr ähnlich. Die Hauptmasse des reifen Reptilieneies besteht aus Dotterelementen, nur die Eirinde wird durch eine dünne Protoplasmaschicht gebildet, die in der Umgebung des Keimbläschens, am sogenannten Keimpol, etwas dicker ist. Die Rindenschicht ist der Rest der ursprünglichen, noch nicht in Dotter umgewandelten Zellsubstanz; daher ist sie in jungen Eiern viel mehr entwickelt als in älteren und nimmt ihre Dicke, dem Wachsthume des Eies entsprechend, ab. Bezüglich seiner Entwicklung und Beschaffenheit zeigt der Dotter ein analoges Verhalten wie bei den Vögeln. Beim Kaiman fand ihn GEGENBAUR ebenso consistent wie bei den letzteren, während WALDEYER ihn bei Lacerta agilis consistenter fand und die Dotterkugeln, wie es schien, des Inhaltskörpers entbehrten. Dagegen wandeln sich nach GEGENBAUR sowohl bei Lacerta, als beim Kaiman, der Schildkröte und der Natter die anfangs homogenen Dotterkörner ganz wie beim Vogelei zu bläschenartigen Bildungen um, deren Inhalt sich wieder zu geformten Theilen differenzirt. Im Schildkrötenei kommt es zur Bildung von Dotterplättchen.

Im reifen oder der Reife nahe stehenden Ei findet sich unmittelbar unter der protoplasmatischen Rindenschicht eine wechselnde Zahl von concentrisch angeordneten Dotterschichten, welche die das ganze Innere des Eies gleichmässig erfüllende und oft sehr unregelmässig geformte Dottermasse umkreisen (s. Fig. 56). Die Schichten enthalten alternirend derbere, glänzende und kleinere, dicht gedrängte Körner und folgen allen Unregelmässigkeiten in der Begrenzung der centralen Dottermasse. Gegen die Keimschicht hin verschmälern sich die Schichten, werden feinkörnig und sollen sich durch die ganze Keimschicht hin verfolgen lassen, so dass

dieselbe in innigster Verbindung mit dem übrigen Dotter stände. Eier von 1—1½ Mm. Durchmesser enthalten noch keine Dotterkörner, ihr Inneres wird ganz von Plasmanetzen eingenommen und die Rindenschicht durch feinkörnige Substanz gebildet.

Das Vorkommen eines Dotterkernes ist wie für das Vogelei, so auch für das Reptilienei nachgewiesen worden.

Die Eihaut (Zona radiata) umgiebt bei allen Reptilien das ausgebildete Ovarialei mit einer radiär gestreiften Membran. Die Streifung wird bewirkt durch kleine parallele durch sehr schmale Lücken von einander getrennte Stäbchen, in welche die Zona sehr leicht zerfällt. LEYDIG und WALDEYER halten die Zona für eine Abscheidung des Follikelepithels, während sie nach GEGENBAUR aus der Umwandlung der hellen Randschicht des Dotters hervorgeht, wofür namentlich der Umstand spricht, dass sie bei ihrer Bildung gegen das Follikelepithel stets scharf abgesetzt ist, während eine scharfe Grenzlinie gegen den Dotter hin fehlt. Das Follikelepithel ist bei den meisten Reptilien mehrschichtig, bei der Schildkröte einfach. Nach WALDEYER liefern die Granulosazellen des Follikels durch ihre Fortsätze, welche die Zona durchdringen, das Material für die Dotterbildung. Es scheint aber, wie EIMER hervorhebt, dass die Reptilieneier nach Schwund des Follikelepithels doch noch wachsen können. Die Eier wachsen demnach bei den Reptilien nicht allein durch von aussen her erfolgende Apposition von Dottermaterial, sondern auch dadurch, dass vorhandene protoplasmatische Theile unter Aufnahme von Nährmaterial zu Dotterelementen umgewandelt werden. Die zum Austreten reifen, über erbsengrossen Eier der Eidechse sind dicht von Blutgefässen umsponnen, nur eine rundliche Stelle bleibt frei, in deren Bereich wahrscheinlich der Follikel platzt. Während des Durchtrittes durch den Eileiter erhält das Reptilienei accessorische Hüllen, die, mit Ausnahme der fehlenden Chalazen, denen des Vogeleies entsprechen. Die Eiweissschichten besitzen eine grössere Dichte als im Vogelei. Die Schalenhaut besteht, wie bei letzterem, aus zwei Blättern. Die Schale ist pergamentartig bei den Eidechsen und Schlangen, hart und verkalkt bei den Schildkröten, den Krokodilen und Geckonen.

Fig. 56.

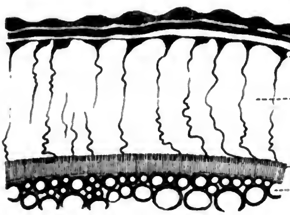


Schema eines reifen Eies von Lacerta agilis (nach SARASIN).

Die Fischeier gehören zu den meroblastischen, mit Ausnahme der von Amphioxus, Petromyzon und der Ganoiden, welche eine totale Furchung erfahren. Nur wenige, Teleostier, Anableps, Zoareus, die Cyprinodonten, sowie ein Theil der Haie gebären lebendige Junge. Die Grösse der Fischeier ist verschieden. Während das Lachsei etwa 6 Mm. Durchmesser besitzt, hat das Ei des Amphioxus nur $^1/_{10}$ Mm. Die Eier der Plagiostomen sind durch ihre sehr beträchtliche Grösse und den Besitz accessorischer Hüllen ausgezeichnet. Bei allen Fischen wird das Ei von einer dicken Membran, der Zona radiata des Fischeies, umschlossen, die der Zona pellucida des Säugethiereies und der Zona radiata des Reptilieneies entspricht. Sie wird in ihrer ganzen Dicke von sehr feinen, radiär zur Eioberfläche gestellten Canälchen durchzogen. Die äussere Fläche der Zona erhält durch die Abdrücke der Follikelepithelien ein facettirtes Aussehen. Von den meisten Forschern wird angenommen, dass die Fortsätze der Follikelepithelien hier wie bei anderen Wirbelthieren sich in die Canälchen der Zona einsenken und sie durchsetzen.

In Betreff des Vorhandenseins oder Fehlens einer zwischen Zona und Ei befindlichen zarten Dotterhaut stehen sich die Angaben der verschiedenen Beobachter unvermittelt gegenüber. Die Fischeier sind die einzigen Wirbelthiereier, welche eine Mikropyle besitzen, die 1855 von BRUCH beim Lachs, der Forelle, dem Barsch und Karpfen nachgewiesen wurde. Beim Barsch und bei anderen Knochenfischen wird die das Ei umgebende Gallerthülle von der Mikropyle nicht durchbohrt. Bei der Flächenansicht eines Eies vom Lachs oder der Forelle scheint die Zona an einer Stelle eine Depression zu besitzen, in deren Grund sich eine Oeffnung, die Mikropyle, befindet. Beim Lachs, Häring, Scorpaenen, Julis, Heliasis ist der Canal so eng, dass denselben zu gleicher Zeit nur ein Spermatozoon durchsetzen kann; bei der Forelle ist er weiter und gestattet das gleichzeitige Durchdringen mehrerer Spermatozoen. Die Mikropyle befindet sich immer oberhalb des Keimes und in der Regel ist nur eine einzige vorhanden; beim Stör finden sich dagegen sechs kreisförmig angeordnete, die eine siebente central gelegene einschliessen, oft ist die Zahl geringer und die Anordnung unregelmässig.

Fig. 57.



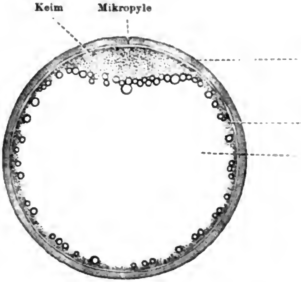
Querschnitt durch die Hüllen eines Eies von Perca fluviatilis (nach BROCK).

Das Ei der Knochenfische wird zu allen Zeiten von einem Follikelepithel umschlossen, das in den jüngsten Stadien aus grossen, platten, polygonalen Zellen besteht. Mit dem Wachsthum des Eies nimmt unter Vermehrung der Zahl der Zellen ihr tangentialer Durchmesser beträchtlich ab, ihr radialer dagegen zu und ihre Form wird cubisch oder conisch. Von HIS wurde in älteren reifenden Eiern zwischen Epithel (dem HIS'schen Endothel) und der Eimembran noch eine Schicht Leukocyten aufgefunden, die lebhafte amöboide Bewegungen ausführen und aus dem Ovarialstroma ausgewandert sind. Während des Durchtrittes durch den Eileiter erhält das Ei bei den Plagiostomen durch das Secret der Eileiterdrüse accessorische Hüllen, die denen des Vogeleies entsprechen. Vom Dotter durch eine Flüssigkeitsschicht getrennt, entsteht die Chalazenmembran mit nur wenig gewundenen Chalazen, dann das Eiweiss und die Schale. Das Eiweiss stellt eine gleichartige homogene Gallertmasse dar, die nach SCHENK in Wasser unlöslich ist, weder durch Erhitzen, noch durch Säuren coagulirt und somit eine vom Hühnereiweiss verschiedene Beschaffenheit hat. Nach PERUGIA hat die Gallerte einen beträchtlichen Eiweissgehalt; derselbe kommt aber nach KRUKENBERG von den die Gallerte durchsetzenden feinen Membranen, welche hier ebenso wie beim Hühnereiweiss (KÜHNE) die zähflüssige Consistenz der gallertigen Masse bedingen. In absolutem Alkohol verflüssigt sich die Gallerte, während die Häute sich zusammenballen. Die Eischale ist bei den Eierlegenden derb und hornartig, weich und dünn bei den lebendig Gebärenden. Die Schale der ersteren ist verschiedenartig geformt. Sie ist viereckig

bei den Rochen, läuft an den Ecken in vier hornartige hohle Fortsätze aus und an dem einen Ende befindet sich zwischen den beiden Hörnern eine lange, am Ende der Embryonalperiode sich öffnende Spalte, durch welche das junge Thier ausschlüpft. Bei anderen Arten ist die Schale conisch oder länglich mit gewundenen strangförmigen Verlängerungen, durch welche das Ei an Meerpflanzen befestigt wird. Ausser der für den Austritt des Thieres bestimmten Spalte besitzen die Eier der Plagiostomen Spalten, durch welche nach Entwicklung der Kiemenfäden das Meerwasser eindringt.

Der Eikörper der reifen Fischeier besteht aus dem Keim mit dem Keimbläschen und dem Dotter, welcher ganz von einer besonderen Rindenschicht umgeben wird. Der Keim (Fig. 58) ist eine grössere, peripher gelegene, das Keimbläschen einschliessende Protoplasmamasse, der Rest des ursprünglichen, nicht in Dotter umgewandelten Protoplasmas. Mit der Eireife erlangt der Keim eine grössere Mächtigkeit. Das Keimbläschen zerfällt in ihm zu fein granulirter Substanz. Die Ausdehnung des Keimes ist bei verschiedenen Fischen wechselnd. Beim Lachs ist er ein linsenförmiger Körper, bei der Schleie bildet er eine Calotte, die ein Drittel oder

Fig. 58.



Durchschnittsbild des Forelleneies (nach BALBIANI).

die Hälfte des Eies umschliesst, bei Petromyzon umschliesst der Keim das Ei vollständig als eine gleichmässig dicke Schicht, die nur in der Gegend der Mikropyle eine grössere Mächtigkeit erreicht und sich von da zu dem excentrisch gelagerten Keimbläschen in den Dotter einsenkt. An befruchteten, wie an unbefruchteten Eiern sammeln sich bald, nachdem das Ei in's Wasser gekommen ist, unterhalb des Keimes Dotterkugeln an. Während dieser Ansammlung sah v. BAMBEKE bei der Schleie von der Basis des Keimes ausgehende und pseudopodienartig in die Dottermasse einstrahlende Protoplasmafortsätze sich entwickeln und es schien, als wenn durch diese Fortsätze die Dotterelemente an den Keim herangezogen wurden. Bewegungen und Formveränderungen des unbefruchteten und des befruchteten Keimes sind von HIS und anderen Forschern wahrgenommen worden. HIS sah am unbefruchteten Hechtei die Keimscheibe sich langsam ausbreiten und dann wieder zu einem dicken Klumpen zusammenziehen. Am Keim befruchteter und unbefruchteter Forelleneier nahm OELLACHER das Vortreiben und die Rückbildung von Buckeln wahr, so dass die Theile sich in einer fortwährenden Verschiebung befanden. Bei Petromyzon entsteht wenige Secunden nach Eintritt der Befruchtung eine Contractionswelle, die sich in etwa 10 Minuten

in Form einer fortschreitenden ringförmigen Einschnürung vom Befruchtungspol über das ganze Ei bis zum entgegengesetzten Pol erstreckt und schon mit ganz schwacher Vergrösserung sichtbar ist.

Chemische Constitution des Eies. Neben den morphologischen Verhältnissen des Eies ist die Kenntniss der chemischen Constitution seiner Componenten für das Verständniss der im Ei stattfindenden physiologischen Vorgänge von grösstem Belang. Bis jetzt sind weder die einzelnen Bildungsstoffe der Eisubstanz ihrer chemischen Constitution nach bekannt noch ihre Mengenverhältnisse feststellbar. Was wir wissen, bezieht sich fast ausschliesslich auf den gelben Dotter des Eies einiger Vögel und den Dotter weniger Fisch- und Amphibienarten. In Betreff der kleinen Säugethiereier liegen nur die spärlichen Ergebnisse der hier überaus schwierigen mikrochemischen Prüfung vor.

Im Allgemeinen steht wohl fest, dass der Dotter aller Eier eine Mischung und theilweise Lösung zahlreicher Bestandtheile ist, welche sich in dem Zustande befinden, den wir lebendig nennen und der sich vom todten Zustande erheblich unterscheidet, ohne, dass wir bis jetzt den Unterschied genauer angeben könnten. Im Ei müssen sehr bedeutende Kräfte

Fig. 59.



Eindringen des Spermatozoons in die Mikropyle des Forelleneies (nach M. NUSSBAUM).

Fig. 60.



Forellenei (nach M. NUSSBAUM).

aufgespeichert sein, mehr als in allen anderen Zellen. Die in ihm vorhandenen Stoffe müssen von complicirtester chemischer Zusammensetzung sein, da sie beim Aufbau des Embryo unter Abgabe lebendiger Kraft sich zum Theil jedenfalls in einfachere Körper spalten.

In der Dottersubstanz sind bis jetzt Eiweissstoffe, Lecithin, Nuclein, Fette, Cholestearin, Traubenzucker, Farbstoffe und eine Anzahl anorganischer Stoffe aufgefunden. Die Dottermembran mit ihren Auflagerungen nimmt keinen Antheil am Aufbau des Embryo. Das Keimbläschen ist nicht in reinem Zustande in genügender Menge zu gewinnen, um eine exacte chemische Prüfung zu ermöglichen.

Der Dotter reagirt wohl allgemein alkalisch. Der gelbe Dotter, welcher seine Farbe dem eisenhaltigen Lutein verdankt, enthält einen eigenartigen Eiweisskörper, das Vitellin. Aus möglichst rein dargestelltem Vitellin kann durch siedenden Alkohol Lecithin ausgezogen werden. Der Rest hat dann die Beschaffenheit des gewöhnlichen coagulirten Eiweisses. HOPPE-SEYLER schliesst hieraus, dass das Vitellin nach Art des Hämoglobins gebaut ist, d. h. eine Verbindung eines colloiden Eiweisskörpers mit einem krystalloiden Stoffe, hier Lecithin, darstellt. Man gewinnt das Vitellin rein, indem man die zerkleinerten Dotter von Hühnereiern mit wenig Wasser und viel Aether

ausschüttelt, und das Gemenge ruhig absetzen lässt, bis sich auf der Grenze beider Flüssigkeiten die in ihnen unlöslichen Bestandtheile des Dotters in Form eines weissen Schlammes abgesetzt haben. Nach Abheben des Aethers wird dieser auf einem Filter mit destillirtem Wasser ausgewaschen. Der Niederschlag ist leicht löslich in 10%iger Kochsalzlösung, fällt aber sogleich aus, wenn man diese Lösung in reines oder mit Essigsäure schwach angesäuertes Wasser tropft. Das Vitellin gleicht hierin dem Myosin der Muskeln. Myosinkochsalzlösung lässt jedoch bei Concentration mit Kochsalz das Myosin ausfallen, während unter diesen Umständen die Vitellinkochsalzlösung klar bleibt. Dem Vitellin sehr ähnlich verhalten sich die Dotterplättchen der Fisch- und Amphibieneier. VIRCHOW erkannte dieselben zuerst als Eiweisskörper. HOPPE-SEYLER und KÜHNE halten dieselben für krystallinisch ausgeschiedenes Vitellin. Die Dotterplättchen lösen sich nicht in kochendem Alkohol und Aether und können deshalb nicht aus Fett bestehen. Salpetersäure färbt sie besonders beim Erwärmen gelb, Salzsäure violett, das MILLON'sche Reagens intensiv roth. In Aether, verdünnter Essigsäure, verdünnten Alkalien, Mineralsäuren, Chloroform, Glycerin u. s. w. quellen sie bis zum mehrfachen ihres Volumens auf, werden blass und erhalten auf ihrer Oberfläche eine zierliche Zeichnung von parallelen Querstreifen und sternförmigen Figuren; bei längerer Einwirkung dieser Reagentien zerfallen die Plättchen, indem sie sich den an ihrer Oberfläche zum Vorscheine gekommenen Linien entlang spalten. Die zuerst angeführten Farbenreactionen sind die, welche alle Eiweisskörper unter gleichen Umständen zeigen, während die Quellungserscheinungen auf das hierdurch ausgezeichnete Lecithin hinweisen. Der grosse Phosphorgehalt der Plättchen spricht ebenfalls hierfür. Die Substanz der Dotterplättchen scheint nicht bei allen Thieren die gleiche zu sein. Die angegebenen Unterschiede reichen jedoch nicht im mindesten zur Charakterisirung der fraglichen Substanzen aus. Lecithin, das wahrscheinliche Spaltungsproduct des Vitellins, findet sich auch noch, wie es scheint, frei gelöst im Dotter des Hühnereies vor. Nach W. KÜHNE setzt sich bei 0° aus dem ätherischen Extract des Hühnerdotters ein schneeweisses Pulver ab, welches sich in Alkohol von 40—50° C. leicht löst und beim Erkalten desselben sich in feinen krystallinischen Nadeln ausscheidet, in Wasser aufquillt, stickstoffhaltig ist und beim Verbrennen geschmolzene Phosphorsäure hinterlässt, Reactionen, welche sämmtlich auch dem Lecithin zukommen. Nuclein konnte bisher nur mit Vitellin zusammen gewonnen werden. Seine Zusammensetzung ist gänzlich unbekannt. Das Nuclein des Hühnereidotters soll hauptsächlich an die kernähnlichen Gebilde der weissen Dotterkugeln gebunden sein und 1—1.5% der ganzen Dottermasse ausmachen. Besonders reich ist die Eisubstanz an Fetten. Der gelbe Dotter des Vogeleies enthält nach GOBLEY etwa 21% gewöhnliche Fette, Elain und Palmitin und daneben das Cholestearin bis zu 1,75% des Gesammtdotters. Ausserdem sind im Vogelei geringe Mengen Traubenzucker, zwei in Alkohol lösliche Farbstoffe, ein rother eisenhaltiger und ein gelber eisenfreier, sowie 1,5% Mineralbestandtheile aufgefunden worden.

Fig. 61.



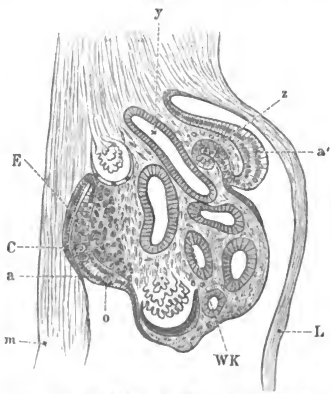
Dotterplättchen aus dem Plagiostomenei (nach GEGENBAUR).

Die Dottermasse der Hühnereier besteht demnach jedenfalls aus einem Gemenge hochzusammengesetzter Stoffe, welche sich zum Theil im Embryo wiederfinden, wie Lecithin und Nuclein, oder nach entsprechender Umgestaltung, wie die Eiweisskörper, Fette, Kohlehydrate und die anorganischen Salze, zur Bildung der Gewebe Verwendung finden. Im Vogelei muss das gesammte zum Aufbau des Embryo nöthige Material vorhanden sein. Nach seiner Ausstossung aus dem Thierkörper kann es nur noch Gase aus der

Luft aufnehmen. Bei den Eiern, welche in's Wasser abgelegt werden, können aus diesem durch die gallertigen Hüllen Stoffe aufgenommen werden. Es scheint dieses aber nur in sehr beschränktem Masse stattzufinden. Die geringste Menge Baumaterial besitzen die Eier der Säugethiere, weil die ganze Masse des embryonalen Leibes aus dem Blute der Mutter entnommen wird. Trotzdem dürfte auch die chemische Zusammensetzung des Säugethiereies nicht principiell von der der Vogeleier verschieden sein.

Oogenese. Zu einem völligen Verständniss der Eibildung ist es nothwendig, auf die Entwicklungsgeschichte des Eierstockes zurückzugehen. Diese ist ziemlich genau bekannt und beim Hühnchen genau studirt, weil hier die Beschaffung des Materials am leichtesten ist. Bei ihm nimmt am 5. Bebrütungstage das Keimepithel an Dicke bedeutend zu und wird 2 bis 3 Zellenlagen stark. In diesen zeichnen sich einige Elemente durch Proto-

Fig. 62.



Querschnitt durch die Urniere, die Anlage des Müller'schen Ganges und die Keimdrüse beim Hühnchen vom 4. Tage (nach WALDEYER), Vergrösserung 160.

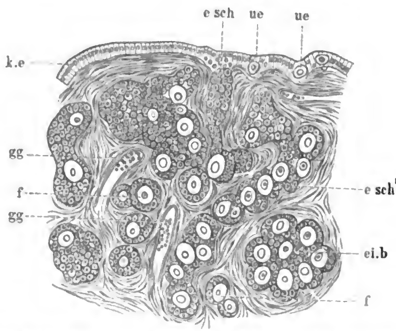
m Mesenterium, *L* Rumpfplatte, *a*, die Gegend des Keimepithels, von welcher sich das vordere Ende des Müller'schen Ganges *z* eingestülpt hat, *a* verdickte Platte des Keimepithels, in welcher die primären Keimzellen *C* und *o* liegen. *E* Mesenchym, woraus das Stroma der Keimdrüse gebildet wird *WK* Urniere. *y* Urnierengang.

plasmareichthum und grosse rundliche Kerne aus. WALDEYER, ihr erster Beobachter, bezeichnet sie als Ureier (Fig. 63). Unter dem Keimepithel entsteht aus lebhaft wucherndem embryonalen Bindegewebe an der medialen Seite der Urniere die Eierstocksleiste. Bei Säugethieren ist der Vorgang der Bildung der Eierstöcke durchaus ähnlich. Die Grenzen zwischen dem stark wuchernden Keimepithel und dem darunter liegenden Bindegewebe sind undeutlich, weil ein Durchwachsungsvorgang des Keimepithels und des embryonalen Bindegewebes stattfindet. Zuerst gehen aus dem Keimepithel dünnere und stärkere Zellenstrenge und Ballen hervor, welche nach ihrem Entdecker den Namen der PFLÜGER'schen Schläuche erhalten haben. Mit dem sie trennenden Bindegewebe zusammen bilden sie die Grundlage für die Rinde des Eierstockes. Später trennt eine dickere Bindegewebsschichte, die Albuginea, sie von der Leibeshöhle. Auf der Albuginea erhält sich das Keimepithel als eine Lage cubischer Zellen. In den PFLÜGER'schen Schläuchen finden sich zweierlei Arten von Zellen, die Follikelzellen und die Ureier.

Die Follikelzellen werden durch fortdauernde Theilungen zahlreicher und kleiner. Die Ureier nehmen an Grösse immer mehr zu und erhalten grosse, bläschenförmige Kerne mit einem deutlich entwickelten Fadennetz. Sie liegen zumeist in Gruppen beisammen, welche man als Einester bezeichnet. Während der Vergrösserung der Eizellen beginnt die Follikelbildung durch Hineinwachsen des blutgefässeführenden Bindegewebes in die PFLÜGER'schen Schläuche und Nester, die sich dadurch in lauter kugelige Körper, die einzelnen Follikel, abtheilen. Jeder Follikel enthält ein Ei, welches von einer Schicht Follikelzellen eingehüllt ist. Unter Theca folliculi oder Follikelhaut versteht man das den Follikel einschliessende blutgefässeführende Bindegewebe.

Bei höheren Wirbelthieren findet die Bildung PFLÜGER'scher Schläuche und junger Eier nur in der Periode der embryonalen Entwicklung oder in den ersten Lebensjahren statt, bei niederen Wirbelthieren hingegen während des ganzen Lebens. WALDEYER giebt an, dass beim Menschen schon im zweiten Lebensjahre eine Entstehung neuer Eier nicht mehr nachzuweisen ist.

Fig. 63.



Theil eines sagittalen Durchschnittes vom Eierstock eines neugeborenen Kindes, stark vergrössert (nach WALDEYER).

k.e Keimepithel. *esch* Pflüger'sche Schläuche. *ue* im Keimepithel gelegene Ureier. *esch'* langer in Follikelbildung begriffener Pflüger'scher Schlauch. *ei.b* Eiballen, ebenfalls in der Zerlegung in Follikel begriffen. *f* jüngste bereits isolirte Follikel. *gg* Gefässe. In den Schläuchen und Eiballen sind die Primordialeier und die kleineren Epithelzellen des späteren Follikelepithels zu unterscheiden.

Die Zahl der in einem Eierstock beim Menschen vorhandenen Eianlagen schätzt man nach Ermittelungen bei geschlechtsreifen Mädchen auf etwa 36.000.

Die weitere Umbildung und Reife des angelegten Follikels verläuft bei den meisten Wirbelthieren mit Ausnahme der Säugethiere ziemlich gleichartig.

Der Follikel (s. Fig. 63 bei *f*) setzt sich aus der kleinen, central gelegenen Eizelle und einer einfachen, sie umhüllenden Lage kleiner Follikelzellen zusammen, welche bald durch die Dotterhaut scharf vom Ei abgetrennt wird. Die Follikelzellen wachsen cylindrisch aus und scheinen die Ernährung des Eies aus der gefässhaltigen Follikelkapsel zu vermitteln. Hierfür spricht ferner die früher schon erwähnte Thatsache, dass die Dotterhaut von Canälchen durchbohrt ist, durch welche die Follikelzellen feine Protoplasmafortsätze in das Ei hineinsenden. Sobald das Ei ausgewachsen ist und das

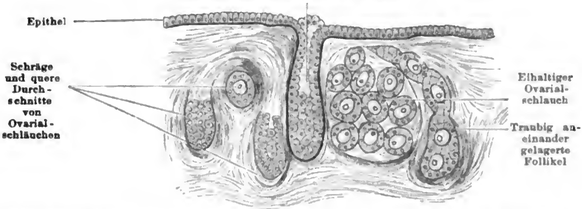
Follikelepithel seine das Ei ernährende Thätigkeit beendet hat, plattet es sich ab.

Die reifen Eier werden bei niederen Wirbelthieren meist in kurzer Zeit, einigen Tagen oder Stunden nach Zerreissen der Bindegewebshülle in die Leibeshöhle entleert. So bei Fischen und den meisten Amphibien. Der Eierstock ist dann auf einen kleinen Strang zusammengeschrumpft, der junge Eier enthält, welche zum Theil bis zum nächsten Jahre heranreifen.

Bei den Säugethieren umhüllen die Follikelzellen, wie bei den anderen Wirbelthieren zunächst das Ei in einfacher Lage. Ihre zuerst platte Form

Fig. 64.

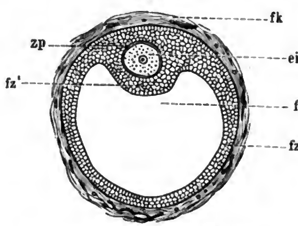
Ovarialschlauch des eingestülpten Epithels.



Senkrechter Durchschnitt durch das Ovarium einer halbjährigen Hündin (nach Waldeyer).

geht bei der weiteren Entwicklung in die cylindrische über, dann aber beginnen lebhafte Theilungsvorgänge, bis das Ei von einer dicken vielschichtigen Hülle umgeben ist. Die gewucherten Follikelzellen sondern dann eine Flüssigkeit, den Liquor folliculi ab, welcher sich neben dem Ei ansammelt, so dass

Fig. 65.



Graaf'sches Bläschen (Follikel).

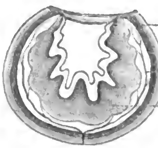
ei Ei. *fz* Follikelzellen. *fz'* Follikelzellen, welche das Ei einhüllen und den Discus proligerus bilden. *ff* Follikelflüssigkeit (Liquor folliculi). *fk* Follikelkapsel (Theca folliculi). *zp* Zona pellucida.

der ursprünglich solide Follikel in ein mehr oder minder grosses Bläschen umgewandelt wird, das Graaf'sche Bläschen. Beim Menschen hat der reife Follikel etwa 5 μmm. Durchmesser und ragt aus der Oberfläche des Eierstockes hervor. Schliesslich platzt derselbe und das vom Keimhügel (Discus proligerus) durch die ausströmende Flüssigkeit losgerissene Ei geräth, umgeben von einer geringen Menge Follikelzellen, in den Eileiter. Die Mechanik dieses Vorganges ist durchaus nicht hinreichend aufgeklärt. Jedenfalls kann das Ei den Eileiter verfehlen und sogar nach Platzen des Follikels auf dem Eierstocke oder den Fimbrien der Tube befruchtet werden, wie die Bauch-

schwangerschaften beweisen. Vielleicht gelangen beim Menschen oftmals Eier in die Bauchhöhle, sonst werden sie durch Tube und Uterus, falls keine Befruchtung und Anheftung auf diesem Wege stattfindet, in die Scheide und nach Aussen gelangen.

Bei Ausfluss der Follikelflüssigkeit scheinen regelmässig einige Gefässe der Umgebung zu bersten, und in den Hohlraum des Follikels findet

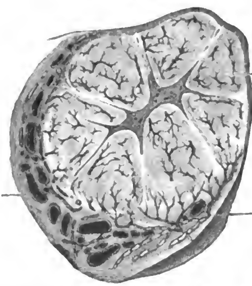
Fig. 66.



Frisches Corpus luteum (nach BALBIANI).

ein Bluterguss statt. Dieses Blut gerinnt und wandelt sich unter Betheiligung der angrenzenden Gewebe, namentlich der Follikelzellen, in den gelben Körper oder das Corpus luteum um.

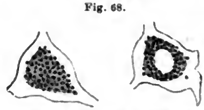
Fig. 67.



Corpus luteum der Kuh, 1½mal vergrössert (nach HIS).

Die völlige Rückbildung des entleerten Follikels verläuft nun verschieden, je nachdem das ausgestossene Ei befruchtet wurde oder nicht. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist der Grund für diese Erscheinung darin zu suchen, dass bei Eintritt der Schwangerschaft der Blutandrang zu den Geschlechtsorganen bedeutender ist. In diesem Falle spricht man von einem wahren gelben Körper, der seinen grössten Umfang im vierten Monate der Schwangerschaft erreicht. Zu dieser Zeit besteht er aus einer fleischigen, röthlichen Masse, und jetzt erst beginnt der Rückbildungsprocess. Die Zerfallsproducte der Follikelzellen und eingewanderten Leukocyten, sowie des Blutgerinnsels werden von den Blutgefässen aufgesogen. Der Körper bekommt dann eine orangerothe Färbung durch aus dem zersetzten Blutfarbstoff entstandene Hämatoidinkrystalle. Das während des Follikelwachsthums

Fig. 68.

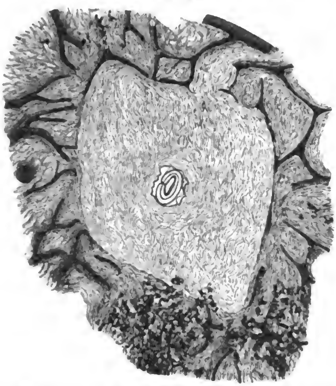


Luteinzellen aus dem Corpus luteum der Kuh (nach HIS).

zellenreiche Gewebe beginnt zu schrumpfen, wie bei der Narbenbildung, und schliesslish ist der gelbe Körper, der zuerst erheblich über die Oberfläche des Eierstockes hervorragt, eine derbe, bindegewebige Schwiele, welche eine narbige Einziehung an der Oberfläche des Eierstockes hinterlässt. Wenn keine Befruchtung erfolgt ist, finden alle oben beschriebenen Vorgänge in weit geringerer Ausdehnung statt, der gelbe Körper bleibt viel kleiner.

Nur eine relativ kleine Anzahl Follikel gelangt zur Reife, wie vorstehend beschrieben. Fortwährend wird ein Theil der Primordialfollikel wie der entwickelten Follikel zurückgebildet und gehen mit den in ihnen enthaltenen Eiern auf den verschiedensten Entwicklungsstufen zu Grunde. Die in kindlichen Ovarien enthaltenen Follikel bleiben meist vom Parenchym der Rindenschicht umschlossen und erreichen nur selten die Oberfläche des Ovariums, aber auch dann kommt es nicht zu ihrer Berstung, die regelmässig erst nach Eintritt der Menstruation erfolgt und nur ausnahmsweise bei nicht menstruirten Mädchen durch den Coitus herbeigeführt wird. Die Atresie der Primordialfollikel entwickelt sich unter körnigem Zerfall ihrer Epithelzellen, während die Eizelle sich faltet und schrumpft. Ausgebildete Follikel werden in der Rückbildung zu grauen nicht immer scharf begrenzten Flecken von der Grösse eines Hirsekornes bis zu der einer kleinen Erbse (s. Fig. 69). Auch bei ihnen schwinden zuerst die Epithelzellen der Granulose an der Peripherie des Follikels und in den das Ei umgebenden Zellen treten Fettkörnchen auf, dann trennen sie sich von einander und zerstreuen sich im Liquor folliculi. Das benachbarte Bindegewebe wächst in den Follikel hinein und ein Theil der Granulosazellen dringt, wie PFLÜGER zuerst beobachtete, durch die Zona pellucida in das Innere des Eies. Schliesslich ist die Stelle des Follikels ganz durch fibrilläres Bindegewebe ausgefüllt.

Fig. 69.



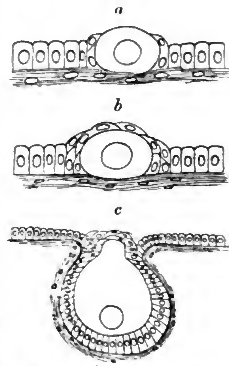
Obliterirter von Bindegewebe ausgefüllter Follikel mit Eirest (nach SCHULIN).

Die Eibildung und Eientwicklung ist bei den niederen Wirbelthieren, wie schon erwähnt, von den betreffenden Vorgängen bei Säugethieren etwas verschieden. Es dürfte für die endliche Fixirung der Anschauungen über die Eibildung zweckmässig sein, auch die hier gewonnenen Resultate in ihren Hauptpunkten zu betrachten. Bei den Fischen ist die Abstammung der Eier von dem Epithel der sogenannten Ureierfalte, einer Duplicatur des Peritoneum neben dem Mesenterium, wohl sicher erwiesen. Die Ureierfalte besitzt ein niedriges Cylinderepithel, das ganz allmälig in das Plattenepithel der Leibeshöhle übergeht. An der äusseren Fläche der Ureierfalte, der Eierstockszone, wird das Epithel mächtiger, geschichtet und schliesst zwischen seinen Zellen Ureier ein. Die Ureier sind durch ihre Grösse und Form von den umgebenden, einen schmalen Kern einschliessenden Cylinderzellen deutlich geschieden. Das Keimepithel mit seinen Ureiern findet sich bei beiden Geschlechtern als eine noch indifferente Anlage für die spätere eigentliche Keimdrüse. Zunächst ist nicht zu erkennen, ob sich aus ihr

Eierstocksfollikel oder Hodenampullen entwickeln werden. Für die weibliche Keimdrüse ist die Bildung der Follikel charakteristisch.

Die Art ihrer Bildung wird von LUDWIG, BALFOUR und SEMPER in etwas abweichender Weise beschrieben. Nach LUDWIG drängen sich die Ureier unter Zunahme ihrer Grösse gegen das unterliegende Stroma des Ovariums vor, umgeben von einer einfachen Schicht Epithelzellen. Schliesslich zerfallen die den Stiel des Follikels bildenden Epithelzellen und der Follikel liegt frei im Stroma des Ovariums. Nach SEMPER entstehen innerhalb des Ureies endogene, zuerst 8 bis 10 Tochterzellen. Diese Ureiernester liegen neben- und übereinander und bewirken eine beträchtliche Verdickung der Ureierzone. Von den Zellen der Ureiernester vergrössern sich einige und werden zu definitiven Eiern, die in das unterliegende Stroma hineinragen, während die nicht vergrösserten dieselben in Form eines Epithels umgeben. Ganz abweichend hiervon gibt BALFOUR an, dass das Bindegewebe des Stromas in das Keimepithel hineinwächst und schliesslich die Ureier mit den sie umschliessenden Zellen umgiebt. In den meisten so gebildeten Nestern verschmelzen die Zellen zu einer Masse, deren Volumen unter Vermehrung der Kerne zunimmt. Während dann einzelne Kerne schwinden, grenzt sich um andere eine Protoplasmazone ab. Die so differenzirten Zellen sind die definitiven Eier. Sobald ein bleibendes Ei sich gebildet hat, ordnen sich die es umgebenden Zellen zu einer besonderen, ihm zugehörigen Schicht und bilden damit das Follikelepithel.

Fig. 70.



Drei Stadien der Eientwicklung von Raja batis (nach LUDWIG).

NUSSBAUM leitet bei Knochenfischen (vierwöchentliche Forellenembryonen) die Entstehung der Eier von besonderen, in das Peritonealepithel eingelagerten grossen Zellen, der Geschlechtszellen, ab, die nach ihrer Vermehrung durch Theilung Gruppen und Nester bilden, die allseitig von Peritonealzellen umschlossen werden. In den Zellen der Nester kommt es zur Zelltheilung und erst aus den Theilungsproducten einer Zelle geht ein Ei mit den kranzförmig es umschliessenden Follikelepithelien hervor.

Nach NUSSBAUM stammen die Eier bei Embryonen, wie bei erwachsenen Thieren von den vom Eierstockepithel ganz verschiedenen Zellen, den Geschlechtszellen, ab, während WALDEYER die Eier sich innerhalb des cylindrischen oder plattzelligen Keimepithels entwickeln lässt.

Eibildung bei Amphibien. Bei den Larven der Rana fusca findet sich, sobald dieselben eine Länge von 1,4 Cm. erreicht haben, median von den WOLFF'schen Gängen im mittleren Theile der Pleuraperitonealhöhle ein weisslicher Zellstrang, 0,65 Mm. lang und 0,5 Mm. breit. NUSSBAUM fand innerhalb dieses Zellstranges zwei Zellformen, kleinere hellere, den Peritonealepithelien gleichende, und grössere ovale, die allein von allen übrigen Gebilden des Körpers noch im Besitz der Dotterplättchen, von denselben ganz erfüllt sind und einen Kern nicht erkennen lassen. Aus diesen, Dotterplättchen enthaltenden Zellen entstehen sowohl die Eizellen als die Spermatogonien. Sie bilden als Geschlechtszellen den charakteristischen Bestandtheil der noch indifferenten Anlage der Geschlechtsdrüse.

Bei der Umbildung dieser indifferenten Anlage zum Eierstock spielen sich folgende Vorgänge ab: Die Geschlechtszellen wie die sie

umgebenden Epithelzellen vermehren sich durch Theilung, gleichzeitig umwachsen die Epithelzellen die Geschlechtszellen, so dass in diesem Stadium Nester von Keimzellen in bindegewebigen Kapseln liegen, die von den Peritonealepithelien abstammen. Darauf theilen sich die Keimzellen und aus den Abkömmlingen jeder Zelle bildet sich ein Ei mit den zugehörigen Follikelepithelien.

Während der Umbildung der Keimzelle zur Ei- und Follikelzelle wachsen von der Kapsel des Nestes her feine bindegewebige Fortsätze aus, welche die Eier mit ihren epithelialen Hüllen von einander trennen, so dass jedes Ei mit seinen Follikelzellen von einer bindegewebigen vascularisirten Hülle umgeben ist. Im Hoden findet diese Durchdringung von Bindegewebe und Keimzellen nicht statt. Die Spermatogonien bleiben, von ihren Follikelzellen umgeben, in dem ursprünglichen Keimzellenneste liegen, das erst später durch Auseinanderweichen der Spermatogoniengruppen ein Lumen erhält und zum Hodencanälchen umgestaltet wird.

Die Bildung von Eiern aus Keimnestern dauert nach der embryonalen Entwicklung in den fertigen Ovarien noch fort. Waldeyer fand bei Knochenfischen im Ovarialepithel und unmittelbar unter demselben Inseln von Zellen, von denen einzelne sich bereits zu Eiern entwickelt hatten, die später mit den sie umgebenden Epithelzellen durch ein hineinwachsendes Bindegewebe sich in Primordialfollikeln sondern. Waldeyer gegenüber fand Nussbaum das Epithel der Oberfläche des Eierstockes ununterbrochen und konnte keine Keimepithelinseln mit jungen Eiern nachweisen. Nachdem die Peritonealepithelien die Geschlechtszellen und ihre Theilproducte umwachsen haben, bilden sie ein continuirliches Mosaik kleiner, kubischer Zellen auf der Oberfläche der Geschlechtsdrüse, das hier nur später wie im übrigen Umfang der Peritonealhöhle sich abplattet. Unter diesem continuirlichen Epithel sind nun zu verschiedenen Jahreszeiten verschiedene Eibildungsstadien anzutreffen. Bei Rana fusca ist im October die Eibildung für die kommende Brunst abgeschlossen, es sind aber auch schon Eier für die zweite Brunst und ein jüngster Nachwuchs für die dritte angelegt. Da nun die Entwicklung der Eier bei erwachsenen Thieren sich gerade so vollzieht wie bei Embryonen, die jungen Eikeime ebenso wie bei letzteren etwas vom Peritonealepithel ganz Verschiedenes sind, so schliesst Nussbaum, dass auch die später sich entwickelnden Eianlagen noch von den embryonalen Geschlechtszellen abstammen.

Eibildung bei den Reptilien. Auch bei den Reptilien geht die Anlage der Geschlechtsdrüsen von einem indifferenten, beiden Geschlechtern gemeinsamen Stadium aus. An Embryonen von Lacerta agilis und Anguis fragilis von 8—9 Mm. Länge findet sich zu beiden Seiten des Mesenteriums ein verdickter Streifen des Peritonealepithels, der sich durch die ganze Länge der Leibeshöhle erstreckt und zwischen seinen fast gleich beschaffenen Zellen einzelne durch ihre Grösse ausgezeichnete enthält, welche die Ureier sind. Die Streifen des Keimepithels werden allmälig zu einer in der Mitte am meisten prominirenden Leiste der Genitalfalte.

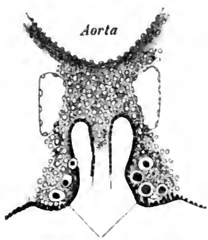
Der Eierstock erwachsener Thiere (Lacerta agilis und Anguis fragilis) besitzt nach Leydig und Nussbaum kein Keimepithel. Die sich entwickelnden jungen Eier stammen, wie es Nussbaum auch bei Teleostiern und Amphibien fand, von Primordialeiern oder Theilungsproducten derselben ab, die in das Stroma schon während der embryonalen Entwicklung eingewandert sind und aus denen sich junge, unter dem Epithel liegende Eischläuche entwickeln.

Dass in der That die Sexualzellen schon sehr früh von den übrigen Embryonalzellen abgesondert werden können, ist nach den an den Eiern

mancher Wirbellosen gemachten Befunden nicht zu bezweifeln. Bei den Dipteren spalten sich die Sexualzellen am frühesten von der befruchteten Eizelle ab. Die Polzellen der Dipteren sind die ersten Zellen, welche sich überhaupt im Ei bilden. Sie werden nach Mecznikow und Balbiani zu den Sexualdrüsen des Embryos. Die Eigenschaften, welche die Art und das Einzelindividuum charakterisiren, können hier direct vom Ei auf die Polzellen übertragen werden.

Bei den meisten Thieren dagegen und bei allen höheren Pflanzen sind die Sexualzellen nicht von vorneherein von den lediglich zum Aufbau des Körpers bestimmten Embryonalzellen zu unterscheiden. Es fehlt ein direct nachweisbarer Zusammenhang zwischen elterlicher und kindlicher Keimzelle. Die letztere bildet nach den unseren Sinnen zugänglichen Merkmalen erst zu einer späteren Zeit eine auch anatomisch charakterisirte Zellart im Organismus.

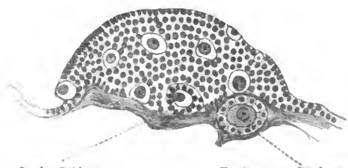
Fig. 71.



Ureierfalte mit in das Stroma eingewanderten Ureiern.

Querschnitt durch die Ureierfalten eines Embryos von Lacerta agilis.

Fig. 72.



In der Bildung begriffene Follikel.

Fertiger, von Bindegewebe umschlossener Follikel.

Querschnitt durch das Ureilager eines 2jährigen Weibchens von Lacerta agilis.

Damit ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass, wenn auch durch äussere Zeichen nicht kenntlich, die Geschlechtszellen bei höheren Thieren schon viel früher als etwas Besonderes bestanden haben, das sich erst später durch seine Form und Lage aus dem übrigen Zellencomplexe heraushebt.

Die Verhältnisse bei Pflanzen können unmöglich mit den bei höheren Thieren von demselben Gesichtspunkte aus beurtheilt werden. In den Pflanzen sind bekanntlich embryonale Zellen stets in grosser Zahl vorhanden, aus denen durch Theilung oder in Form von Knospenbildung das ganze Individuum reproducirt werden kann. Es ist somit kein allgemein zwingender Grund vorhanden, Geschlechtszellen schon früh von den zur Gewebsbildung bestimmten Zellen abzusondern.

Die Schwierigkeit, für alle Wesen eine ununterbrochene Folge von Geschlechtszellen zu erweisen, hat Weismann durch die Annahme einer bestimmten, in der Eizelle enthaltenen Substanz zu beseitigen versucht.

Weismann bezeichnet diese Substanz als Keimplasma und nimmt, wie vor ihm Jäger, statt der von Nussbaum postulirten Continuität der Keimzellen, eine Continuität des Keimplasmas an. Dieses Keimplasma durchwandert eine grössere oder geringere Anzahl von Zellgenerationen, bis es in den Keimzellen die Bedingung zur selbständigen Weiterentwicklung findet. In der Structur des Keimplasmas müssen alle Einzelheiten des Gesammtorganismus nach unseren heutigen Anschauungen von der Materie und ihren Eigenschaften durch eine specielle Anordnung der Molecülgruppen enthalten sein.

Die Nussbaum'sche und die Weismann'sche Auffassung vermitteln unserem Verständnisse die Thatsachen der Vererbung der Charaktere der

Art sowohl wie der individuellen Variationen. Während aber die NUSSBAUM-sche Darstellung sich an die Thatsachen hält und dort, wo directe Beobachtung nicht möglich ist, die Erscheinungen aus den bei den anderen Thieren ermittelten Resultaten erklärt, ist die Annahme WEISMANN's durchaus hypothetisch. Dieses geht am besten wohl daraus hervor, dass das Keimplasma von WEISMANN selbst verschiedenen Sitz in der Zelle zugewiesen erhalten hat. Die NUSSBAUM'sche Lehre von den Geschlechtszellen ist auch mit Rücksicht auf die Vererbung von Eigenschaften entfernter Verfahren für unser Verständniss die entsprechendste.

Da es nicht angängig ist, die überaus zahlreichen, das Ei behandelnden Arbeiten einzeln anzuführen, so sei hier verwiesen auf die beiden Lehrbücher von O. HERTWIG, nämlich »Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere«, 4. Auflage. Jena 1893 und »Die Zelle und die Gewebe«, Jena 1892, welche die gesammte Literatur enthalten.

W. Kochs.

Eibisch, s. Althaea, I, pag. 463.

Eiche, Eichenrinde, Eicheln. Von den zwei einheimischen Eichenarten, der Stieleiche, Quercus pedunculata Ehrh., und der Steineiche, Quercus sessiliflora Sal. (Cupuliferae), sind Rinde (Pharm. Germ. et Austr.) und Samen (Pharm. Austr.) officinell.

1. Eichenrinde, Cortex Quercus, von jungen Stämmen und nicht zu alten Aesten gesammelt und getrocknet, in circa 1—3 Mm. dicken, band-, rinnen- oder röhrenförmigen Stücken (besonders die als Spiegelrinde bezeichnete Sorte, Pharm. Germ.) oder zerschnitten, an der Aussenfläche glatt mit sehr dünnem, silbergrauen, glänzendem Periderm bedeckt, auf der Innenfläche hellbraun oder braunroth, längsstreifig, im Bruche bandartig faserig, zähe, am Querschnitt unter dem Periderm eine grünliche oder braune Mittelrinde zeigend, welche durch einen hellen, geschlossenen Steinzellenring von der blassröthlichen, fein quadratisch-gefelderten Innenrinde getrennt ist. Befeuchtet loheartig riechend; Geschmack stark zusammenziehend.

Nur wegen ihres Gehaltes an (eisenbläuendem) Gerbstoff, der zwischen 4—20% schwankt, medicinisch benützt gleich anderen Gerbstoffmitteln. Intern kaum mehr, im Decoct (15,0—30,0 auf 200,0 Col.). Extern im Decoct zu Collutorien und Gargarismen, Injectionen, Umschlägen, Bädern; als Streupulver auf Geschwüre und Wunden etc.

2. Eichensamen, Eicheln, Semen Quercus, Glandes Quercus. Die bekannten, wesentlich nur aus den zwei grossen, länglichen oder länglich-eiförmigen, planconvexen oder etwas concavconvexen, harten, spröden, blassbraunen Cotyledonen bestehenden, süsslich, etwas bitterlich und zusammenziehend schmeckenden Eichensamen enthalten als wesentlichste Bestandtheile circa 38% Stärkemehl, 9% Gerbstoff, circa 4% fettes Oel, 7—8% unkrystallisirbaren Zucker und den dem Mannit verwandten Eichelzucker, Quercit. Sie werden nur in mässig geröstetem und gepulvertem Zustande, als sogenannter Eichelkaffee, Semen Quercus tostum (Glandes Quercus tostae), medicinisch verwendet.

Durch das Rösten werden die Samen unter Zunahme des Volums um 20—24% leichter, das Stärkemehl wird, wenigstens zum Theil, in Dextrin umgewandelt, zugleich entstehen empyreumatische Producte, welche den brenzlichen, einigermassen an gebrannten Kaffee erinnernden Geruch des kaum mehr adstringirend schmeckenden, ein bräunliches Pulver darstellenden Präparates bedingen.

Man wendet den Eichelkaffee besonders bei atrophischen, scrophulösen und rachitischen Kindern, namentlich wenn Durchfall oder Neigung dazu vorhanden, nicht selten auch bei Erwachsenen, denen Kaffee oder Thee nicht zuträglich ist, mit gutem Erfolge an. Zu 4,0—8,0 (1—2 Theelöffel) auf eine Tasse Wasser, leicht aufgekocht, mit Zusatz von Zucker und Milch anstatt des gewöhnlichen Frühstücks. *Vogl.*

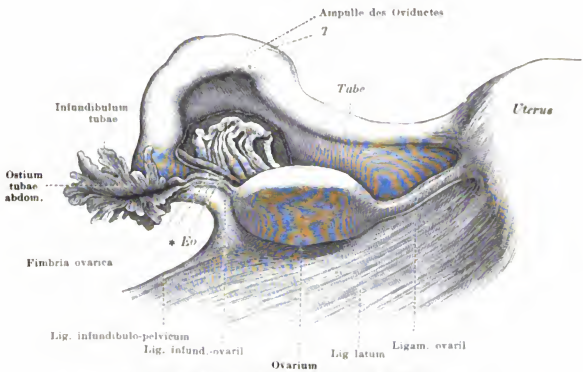
Eicheltripper, s. Balanitis, II, pag. 654.

Eichwald, Leitmeritzer Kreis, Wasserheilanstalt, Moor-, Sool- und Fichtenbäder. Seehöhe 224 M. *(B. M. L.)*

Eieralbumin, s. Albuminstoffe, I, pag. 372.

Eierstock (Ovarium). Der Eierstock ist ein abgeplattetes ovales Gebilde, das mit seinem längsten Durchmesser transversal gestellt, in die hintere Lamelle des Ligamentum latum eingesetzt liegt. Er hat einen frei in die Bauchhöhle ragenden convexen Rand, der im Ligament liegende verläuft gerade. Das seitliche Ende ist meist abgerundet, das dem Uterus zugekehrte spitzer. Bisweilen ist das Ovarium mehr spindelförmig in die Länge gezogen, in anderen Fällen erscheint es fast kugelig. Bei jungen, geschlechtsreifen Personen ist der Eierstock bis 4 Cm. lang, 2—3 Cm. breit, 0,7 bis 1,2 Cm. dick, 5,7—10,0 Grm. schwer (Krause), s. Fig. 73.

Fig. 73.



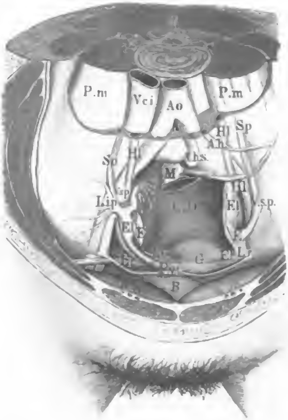
Linksseitige Uterusanhänge von hinten gesehen.
* Dem Rande des Ovarium folgender Gefässzweig.
Eo Epoophoron, durch Abtrennung eines Theiles der hinteren Platte des Lig. latum freigelegt.
Nach Henle, Handb. d. syst. Anat. ed. II, 1874. Fig. 381, pag. 498.

Das Ovarium liegt hinten und seitwärts vom Uterus, vor dem betreffenden Hüftkreuzbeingelenk, unter der Tube, welche sich um seinen oberen Rand hinzieht, so dass ihr Infundibulum von oben und aussen ihm naheliegt (Fig. 74). Das uterine Ende ist durchschnittlich 2—3 Cm. vom Uterus entfernt. Unterhalb der Tubeninsertion entspringt an der Seite des Uterus das Ligamentum ovarii als fester, rundlicher Strang, der aus Bindegewebe und glatten Muskelfasern besteht, von Peritoneum bekleidet ist und gegen das uterine Ende des Ovarium ausläuft. Dieses Ligament ist in sehr verschiedener Massigkeit anzufinden.

Von dem peripheren Ende des Ovarium zieht eine schwache Bindegewebsplatte nach dem Infundibulum tubae, welche die sogenannte Fimbria ovarica trägt. Dieses Ligamentum infundibulo-ovaricum läuft von hier aus zum hinteren Theile der Fossa iliaca, in die verschiedenartig langgezogene Peritoneal-Duplicatur des Ligamentum infundibulo-pelvicum, welches als

oberste Grenze des Ligamentum latum die Fossa paravesicalis von dem Cavum Douglasii (HENLE) scheidet.

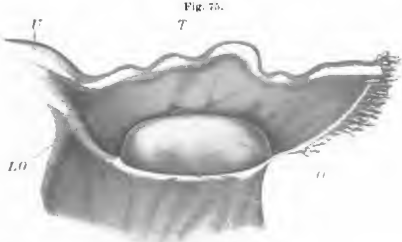
Fig. 74.



Lage der Beckeneingeweide.
(Nach WALDEYER. B. z. K. der Lage d. weibl. Beckenorgane. Bonn 1892.)
G. Gebärmutter. *C D.* Cavum Douglasii. *Ei.* Eileiter. *E.* Eierstock. *A.* Ampulla tubae *L. i. p.* Lig. infundi-bulbo-pelvic. *sp.* Art. spermatica. *V. sp.* Vena spermatica. *Hl.* Harnleiter. *B.* Blase. *P. v. t.* Plica (peritonei) vesicae transversalis. *L. r.* Lig. rotundum. *L. o.* Lig. ovarii. *M.* Mastdarm. *A. h. s.* Art. haemorrh. sup. *P. m.* Psoas major. *Ao.* Aorta. *V. c. i.* Vena cava inferior.

In der hinteren Fläche des Ligamentum latum befindet sich zwischen der Arteria iliaca und der hier von ihr sich abzweigenden Art. hypogastrica eine seichte Vertiefung, die Fossa Claudii, welche nach der Annahme der

Fig. 75.



Rechtsseitige Uterusanhänge eines 19jährigen Mädchens von hinten gesehen.
(Nach WALDEYER, Eierstock und Ei, 1870 Tafel I. Fig. 4.)
U Uterus, *T* Tube, *LO* Lig. ovarii, *O* Ovarium, *r* Peritonealgrenze.

Anatomen, denen NAGEL (Gesellsch. f. Geb. und Gyn. Berlin 7. Juni 1894) beistimmt, das Ovarium aufnimmt. Das sogenannte Ligamentum suspen-

sorium ovarii ist eine zarte Bindegewebsmembran, welche von oben herab. vom Lig. infundibulo-pelvicum sich über die Art. iliaca hinzieht.

Unterhalb des Ovarium hebt sich zuweilen stark, zuweilen kaum für das Auge wahrnehmbar das Lig. sacrouterium von der seitlichen Wand des DOUGLAS'schen Raumes ab.

Das Ovarium ist nicht von Peritoneum überzogen. Das Bauchfell umschliesst nach WALDEYER (Eierstock und Ei, 1870) in einer mit unbewaffnetem Auge sichtbaren, zackigen Linie, wie mit einer Halskrause, den aus dem Lig. latum hervorragenden Theil des Eierstockes (Fig. 75). Der frei in die Bauchhöhle hineinsehende Theil des Ovarium wird von einem mosaikartig angeordneten Cylinderepithel überzogen, dessen Zellen höher erscheinen als die des umgebenden Peritoneum.

Nach WALDEYER'S allgemein anerkannten Untersuchungen entwickeln sich die Eierstöcke aus dem als Keimepithel bezeichneten Streifen des Epithels der Bauchhöhle an der vorderen Seite der Urniere. In ihnen treten die protoplasmareichen »Ureizellen« auf. Embryonales Bindegewebe vom WOLFF'schen Körper durchwächst das Keimepithel. Längliche solide Zellstränge an diesem umschliessen die Ureizellen, die PFLÜGER'schen Schläuche, welche NAGEL[1]) als »Eiballen« benannt hat. Zwischen die Eiballen wuchert das blutgefässtragende Bindegewebe und scheidet dadurch kugelige Körper ab, die GRAAF'schen Follikel. Das Keimepithel steht dem Epithel der Tube nahe, obwohl es keine Flimmerhaare trägt und obwohl sich zwischen Ovarium und die nahe an dasselbe heranreichende Fimbria ovarica tubae in der Regel ein peritonealer Epithelstreif von schwankender Breite schiebt.

Die Ovarien liegen beim Neugeborenen mit dem Fundus uteri noch oberhalb des Beckeneinganges. Sie rücken beim Schrumpfen der Urniere nach dem dritten Fötalmonat von der Seite der Lendenwirbelsäule an der medianen Seite des Psoasmuskels bis dahin hinab, um nach Analogie des Descensus testiculorum nach der Geburt in's kleine Becken weiterzugleiten. Der obere Abschnitt des Leistenbandes der Urniere, der sich an die MÜLLER-schen Gänge ansetzt, wird zum Lig. ovarii.

Auch die Structur des Ovarium verändert sich mit der Entwicklung seiner Trägerin (WALDEYER, a. a. O.). Beim Fötus der 11.—12. Woche tragen die kleinen, plattlänglichen Ovarien, die an der medianen Seite der Tuben ziemlich parallel der Körperachse liegen, das Keimepithel und lassen darunter die platt nebeneinander liegenden Schichten der Parenchymzone und des vasculären Stroma erkennen; sie haben weder eine Albuginea, noch Follikel.

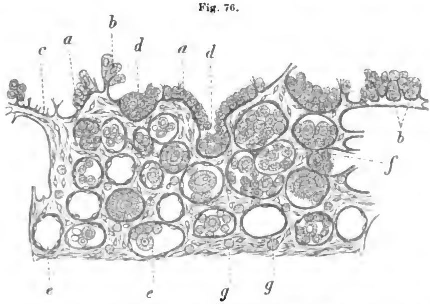
Im weiteren Verlauf der Entwicklung umschliesst die Parenchymzone das vasculäre Stratum, so dass das Ovarium des Neugeborenen, obgleich äusserlich noch abgeplattet, doch die mehr dreieckige Form des Querschnittes zeigt, mit einer im Hilus gelegenen stumpfen Spitze. Noch existirt kein Gefässbulbus. Auf dem Querdurchschnitt lassen sich unterscheiden (WALDEYER, a. a. O. pag. 84): *a)* die Parenchymzone — Rindensubstanz, welche enthält: 1. das Epithel, 2. die Schlauchfollikelzone, 3. die Zone der Primärfollikel; *b)* Zona vasculosa, Marksubstanz.

Das Keimepithel der Oberfläche erscheint etwa vom 4. Monate der embryonalen Entwicklung an von den zarten Zügen des bindegewebigen Stroma in Ballen umspannt, Eiballen. Je tiefer, je weiter also von der Oberfläche entfernt, um so grösser erscheinen diese Ballen. Diese primären oder Primordialfollikel, die den grössten Theil des Parenchymlagers einnehmen — etwa 18.—20. Woche des Fötallebens — erscheinen in grossen Gruppen zusammengelagert (Fig. 76). Diese Ballen stehen untereinander und mit der Oberflächenlage des Keimepithels in einer schlauchartigen Verbindung, PFLÜGER'sche Schläuche. Unter den in solchen Schläuchen

liegenden Eiballen erscheinen einzelne durch ihre Grösse und durch die Entwicklung ihrer Kernbildung vor den übrigen ausgezeichnet, die Eier. Indem nun das Bindegewebe der Eiballenhülle in diese Epithelzellenhaufen hineinwächst, umschliesst es das Ei mitsammt den angrenzenden Epithelien zu einem GRAAF'schen Follikel, dessen Innenfläche die das Ei umschliessenden Keimepithelzellen als Follikelepithel trägt. Diese Follikel liegen dicht an dem Stratum ovarii vasculosum, so dass nun die oben angeführte Scheidung zwischen der Schlauchfollikelzone und der der Primärfollikel möglich wird. NAGEL hat schon beim Neugeborenen neben den Primärfollikeln sprungreife GRAAF'sche Follikel gesehen.

Im dritten Lebensjahre zeigt der Eierstock die abgeplattete Walzenform der Erwachsenen. Der Hilus ist nicht mehr wie eine Längsspalte in die untere Fläche des Organs eingeschnitten, durch die Entwicklung des Bulbus ovarii hat auch dieser Abschnitt des Organs eine gewisse Rundung erfahren. In der *a)* Zona parenchymatosa muss das Epithel von der bindegewebigen follikellosen Zone unterschieden werden (Albuginea der Autoren) und der Follikelzone, während in der *b)* Zona vasculosa das eigentliche

Fig. 76.



Senkrechter Durchschnitt durch das Ovarium eines 32wöchentlichen Fötus.

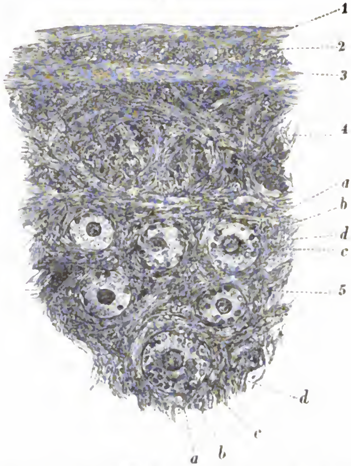
HARTNACK, 2/7. *aa* Epithel, *bb* Jüngste, bereits im Epithelstratum erkennbare Eizellen, *c* Bindegewebsbälkchen, welche in das Epithelstratum einwachsen, *dd* Epithelhaufen, in der Einbettung begriffen, *ee* Primordialfollikel mit einer Umgrenzung von schmalen Bindegewebszellen, *f* Gruppen von bereits eingebetteten Epithelzellen (Eiballen) mit einzelnen grösseren Zellen — (Primordialeier), darunter *g* Kernzellen (HIS). (Nach WALDEYER, a. a. O. Taf. II, Fig. 11.)

Hilusstroma mit den grösseren Gefässen von der Zona der reichlichen Gefässverästelung an der Grenze des Parenchymlagers getrennt werden muss. Die Eischläuche mit den Primärfollikeln sind, mit Ausnahme vereinzelter verspäteter Gebilde, in die Tiefe verschwunden, die Umformung der Schläuche in Follikel ist vollendet, die Bildung neuer Eier hat aufgehört.

Bis zur Pubertät hin tritt in der follikellosen Zone mehr und mehr eine mehrschichtige Bindegewebslage hervor, die Albuginea. In der Zeit des geschlechtsreifen Alters werden dann unter den Epithelien in der Zona parenchymatosa die dreischichtige Albuginea, die Zone der jüngeren Follikel und die der älteren grösseren Follikel unterschieden (Fig. 77). Das Durchschnittsbild wird durch die grossen, nahe an die Oberfläche rückenden Follikel, durch die Corpora lutea (s. unten) und durch mehr oder weniger grosse Blutextravasate verändert. Diese Extravasate schwanken in ihrer Grösse zwischen punktförmigen Ecchymosen und Haselnussgrösse und erschweren, wie auch WALDEYER (a. a. O. pag. 29) hervorhebt, die Untersuchung des geschlechtsthätigen Ovarium erheblich.

Nach der Cessatio mensium schrumpft der Eierstock erheblich zusammen, ganz abgesehen von dem häufigen Vorkommen pathologischer Gebilde. wie Cysten, Fibrome u. dergl. m. Die Zona parenchymatosa lässt sich auch als hellere, weissgelbliche Schicht gegen die grauröthliche Vasculosa unterscheiden. Die Parenchymatosa ist follikellos und erscheint wellig gefaltet, in Folge der Schrumpfung. Auf der Oberfläche sind tiefe, spaltförmige Einsenkungen, mit Epithel ausgekleidete Buchten. Die Vasculosa zeigt viel derberes Bindegewebe als früher. Die Gefässe sind weniger weit, haben sehr starke musculöse Wandungen und dicke adventitielle Scheiden.

Fig. 77.



Sagittaler Durchschnitt der Rinde des Ovarium einer 18jährigen Person.

1, 2, 3 Mit der Serosa verschmolzene Albuginea, *4* Faserschicht der Rindensubstanz des Ovarium. *5* zellige, follikelhaltige Schicht der Rindensubstanz, *a* Follikel, *b* Membrana granulosa, *c* Dotter, *d* Keimbläschen mit dem Keimfleck.

(Nach HENLE, a. a. O. pag. 499, Fig. 383.)

Die Zona vasculosa wird von der ersten Zeit der Entwicklung an von einem kräftigen Bindegewebe gestützt, in welches auffallend starke, korkzieherartig gewundene Gefässe in grosser Anzahl eindringen. Dieselben sind Aeste theils der Art. sperm. int., theils der uterina und entspringen zu sechs oder acht aus dem Gefässbogen, welcher die Anastomose dieser beiden Gefässe bildet. Im Hilus behalten diese Gefässe ihre korkzieherartigen Drehungen bei und verästeln sich an der Grenze der Zona vasculosa gegen die Parenchymschicht zu einem dichten Gefässnetz. Auch dicht unter der Oberfläche des Ovarium sind noch einzelne starke, stets durch dicke Wandungen ausgezeichnete Arterienzweige anzutreffen. Daneben findet sich ein reiches Capillarnetz, das um die grösseren Follikel am dichtesten entwickelt ist. Dieser Gefässreichthum tritt besonders zur Zeit der Menstruation hervor.

Nach HIS [2]) besitzt das Ovarium ein ausserordentlich reiches Lymphgefässnetz. Die Lymphgefässe finden sich überall, wo Blutgefässverzweigungen

vorkommen, so an der Oberfläche grösserer Follikel, der Corpora lutea, dann an dem von Parenchym bekleideten Stromasaum des Hilus. Sie gehen ebenso wie die Blutgefässe nicht auf die Theca der reifen Follikel über und ergiessen sich, allmälig weiter werdend, in die klappenhaltigen grösseren Stämme der Ligamenta lata.

Die vom Sympathicus stammenden Nerven dringen entlang den Arterien in das Ovarium ein, auch in selbständigen Faserzügen. Gawronski (Congr. Rom. Centralbl. f. Gyn. 1894, Nr. 17, pag. 398) hat das von v. Herff (Zeitschr. f. Geb. und Gyn. XXIV, pag. 289—309) beobachtete Eindringen von Nerven in das Granulosaepithel nicht bestätigen können. Nagel hat nur im Hilusgewebe einzelne Nervenstämme verfolgen können.

Muskelelemente finden sich im Ovarium nur so weit, als sie den Gefässen angehören.

Die oben beschriebenen Follikel bestehen aus einer Tunica fibrosa oder externa, welche aus mehr derben, concentrisch gelagerten und verflochtenen Bindegewebsfasern besteht, und einer Tunica interna, die viel gefässreicher und weicher ist und zahlreiche spindelförmige und rundliche Bindegewebskörperchen aufweist. Beide bilden die Theca folliculi, die an ihrer Innenfläche das bekannte mehrschichtige cylindrische Epithel, die Membrana granulosa trägt. Zwischen Tunica interna und Follikelepithel hat Nagel (a. a. O. pag. 331) constant die von Slavjansky [3]) beschriebene Basalmembran — Tunica propria — nachgewiesen als eine dünne, structurlose, stark lichtbrechende Schicht. Die der Tunica interna anliegenden Zellen des Follikelepithels sind regelmässig radiär gestellt, Corona. Die an einer Stelle stärkere Anhäufung des Epithels heisst der Discus proligerus. In diesen Discus proligerus ist das Ei eingebettet, so dass es von dessen Epithelzellen vollständig umgeben wird. An diesen der Hülle des Eies radiär anliegenden Zellen, im Innern des Follikels, sammelt sich erst beim Reifen des Follikels eine Flüssigkeit an, der Liquor folliculi, welchen Waldeyer wegen seines relativ grossen Paralbumingehaltes und die in ihm suspendirten Zellentrümmer verschiedener Grösse auf eine directe Metamorphose des Protoplasma der Granulosazellen zurückführt (a. a. O. pag. 39).

Meist ist nur ein Ei in einem Follikel enthalten. Diese Follikel liegen in Gruppen beisammen als Primärfollikel, bis sie mit der Reifung auch ihren Ort verändern.

Das Ei (vergl. den Artikel Ei) besteht aus Kern und Kernkörperchen, der Vesicula und Macula germinativa, und dem Hauptdotter oder Bildungsdotter. Nach Nagel (Sitzungsber. d. kgl. preussischen Akad. d. Wissensch., 28. Juli 1887) bildet sich in fortschreitender Entwicklung durch Zunahme des Eiprotoplasma und Wachsthum des Keimbläschens, sowie durch Vermehrung des Follikelepithels das Ei aus. Eine Zona pellucida fehlt anfangs ganz, das Keimbläschen liegt in der Mitte. Später erst tritt das Deutoplasma auf, im Centrum des Eies. Das Keimbläschen wird vom Deutoplasma wahrscheinlich an die Peripherie geschoben.

Im Keimbläschen lässt sich zu dieser Zeit schon das Netzgerüst wahrnehmen, auch findet sich an den Eiern schon eine schwach entwickelte Hülle, Zona pellucida.

Vollständig entwickelte Eier in Ovarien Neugeborener zeigen eine starke Zona, wie bei Erwachsenen, und eine Corona.

Zwischen der Zona pellucida, die gegen den Dotter hin eine nicht glatte, sondern feinzackige Grenzlinie zeigt, und dem Vitellus fand Nagel einen feinen perivitellinen Spaltraum, der anscheinend mit klarer Flüssigkeit gefüllt ist. Darauf folgt eine helle Rindenschicht des Vitellus, dann die breitere feingranulirte Protoplasmazone. Der centrale Rest des Vitellus ist

reich an mattglänzenden Deutoplasmatropfen (NAGEL). Das menschliche Ei hat bekanntlich keine Mikropyle. Fig. 50, pag. 225 stellt das von NAGEL beschriebene menschliche Eierstocksei dar. Die eierstocksreifen Eier konnte NAGEL im Mittelmass zu 165—170 μ messen. Das Keimbläschen misst 25—27 μ. Den Keimfleck sah NAGEL und mit ihm WALDEYER in amöboider Bewegung. Niemals liegt ein solches Ei genau in der Mitte des Follikels, wohl aber meist an der von der Ovarienoberfläche abgewandten Seite des Follikels in dem Discus proligerus. Die Zahl der Eier schwankt von 2000 (GROHÉ [4]) zu 300.000 (WALDEYER).

Die Entwicklung der Follikel und der Eier scheint zur Zeit der Geburt im Allgemeinen abgeschlossen. Die Ausbildung der Eiballen zu Follikeln muss nach den Untersuchungen von WALDEYER etwa im zweiten Lebensjahre als abgeschlossen erscheinen. Einzelne Angaben, wie die von KÖSTER, lassen erkennen, dass gelegentlich auch später noch Einsenkungen des Keimepithels zu Eiballen eintreten können. Andererseits lassen Beobachtungen, wie die von SLAVJANSKY, SINÉTY und RACIBORSKI (nach OLSHAUSEN [5]) annehmen, dass kurz um die Zeit der intrauterinen Reife des Fötus und seiner Geburt ein ziemlich plötzlich ablaufendes Entwicklungsstadium eintritt, so dass um diese Zeit einzelne GRAAF'sche Follikel sich bilden. Jedenfalls tritt nun in der Mehrzahl der Fälle ein Stillstand in der Entwicklung ein bis zu der Zeit der Geschlechtsreife. Erst dann fangen die Follikel an, sich weiter zu entfalten.

Ein grosser Theil der Primordialfollikel verödet, ehe es noch zur Ausbildung der Theca folliculi kommt, ein anderer Theil geht nach dieser Entwicklung durch Atresie zu Grunde. SLAVJANSKY, der erste Darsteller dieses Vorganges, und SCHOTTLÄNDER (Arch. f. mikroskop. Anat. XLI) bezeichnen diesen Vorgang als physiologisch, HÖLZEL (VIRCHOW's Archiv. CXXXIV, pag. 489) sieht darin das Ergebniss einer localen oder allgemeinen Ernährungsstörung. Die Atresie erfolgt unter fettiger Metamorphose der Follikelwand. Die abortiv untergehenden Primordialfollikel werden resorbirt, der Defect durch gleichmässig proliferirende Stromazellen ohne Bildung papillärer und leistenartiger Wülste von der Wand her ausgeglichen; ein dichteres Gefüge von Stromazellen hinterbleibt an der Stelle des regenerativen Vorganges. NAGEL und HÖLZEL bestreiten jede Narbenbildung.

Die in der Zeit der Geschlechtsreife eintretende Eröffnung der Follikel (WALDEYER) erfolgt an der blut- und lymphgefässfreien Stelle des Follikels, dem Stigma folliculi. Die Eröffnung ergiebt sich aus den Reifungserscheinungen. In der Tunica interna kommt es zu mächtiger Gefässentwicklung nebst massenhafter Bildung von Luteïnzellen (Wanderzellen WALDEYER'S). NAGEL (Arch. f. Gyn. XXXI, pag. 373) bestätigt die Angabe WALDEYER'S, dass dies zuerst an der Stelle erfolgt, wo das Ei sitzt, dem Stigma gegenüber. Die Vorwucherung der Luteïnzellen drängt den Follikelinhalt nach dem Stigma hin. Das Follikelepithel unterliegt einer Fettdegeneration, die Liquorbildung hört auf. Die expansive Zellwucherung vollzieht sich unter vermehrter Blutzufuhr, welche periodisch während des Geschlechtslebens auftritt. Inzwischen ist der Follikel mit zunehmender Ausdehnung mehr und mehr unter die Oberfläche des Ovarium gerückt, so dass die Berstung seinen Inhalt, also auch das Ei, nahezu auf die Oberfläche des Ovarium selbst führt.

Der zurückbleibende Follikelrest bildet sich nach dem Austritte des Ovulum zum Corpus luteum um, wesentlich durch die Wucherung der protoplasmareichen Zellen der Theca interna folliculi. Der Innendruck, welcher auf der Theca interna ruhte, ist mit der Berstung aufgehoben, die Capillaren erweitern sich, nachdem die Zellvermehrung bereits das ganze Cavum gefüllt hat. Die stark aufgequollenen Zellen verfallen in Folge

der ungenügenden Ernährung der Verfettung und bedingen das röthliche, respective später gelbliche Aussehen des Mittelpunktes des Follikels. Bemerkenswerth ist, dass nur in Ausnahmsfällen Blut oder Serum auf die freie Innenfläche des Follikels tritt. Die daraus hervorgehenden Bluträume können bis zu beträchtlicher Grösse anwachsen, so sah NAGEL zwei aus Corpora lutea hervorgegangene mannskopfgrosse Cysten. Das Centrum ist meist eine solide Masse, die sich aus den eingewanderten Zellen und den Gefässen der Follikelwand zusammensetzt. Die gelbe Färbung des Corpus luteum beruht auf der fettigen Entartung, nicht auf der Veränderung des Blutfarbstoffes (BENKISER [6]). Erst nach der Resorption dieses gelben Körpers tritt die definitiv substituirende Neubildung von der Wand her ein, die also einen Assimilationsvorgang, keine Vernarbung bedeutet. Kommt es, wie nicht ganz selten, doch zu Blutergüssen in die Höhlung des Follikels, so kann das Stratum luteum und somit das ganze Ei zerstört werden. Es entwickeln sich dann Faserstoffknoten und Narben oder cystische Bildungen. Dann findet sich auch wohl in den Follikeln Hämatoidin in einzelne Zellen hinein verstreut.

Tritt Conception ein, so erfolgt unter dem Einfluss der mit diesem Vorgange verbundenen Hyperämie der ganzen Beckeneingeweide eine erheblich gesteigerte Entwicklung des Corpus luteum, die um die elfte Woche der Schwangerschaft ihre grösste Ausdehnung erreicht; Corpus luteum verum. Erst dann erfolgt eine Rückbildung, ebenso wie bei den Follikeln, die zur Zeit der Geschlechtsreife continuirlich, aber nicht constant nur zur Zeit der Menstruation bersten. Nur ist meist über die Zeit der Geburt hinaus dieser Follikel noch durch seine Grösse und die Intensität seiner Verfärbung zu erkennen. Bei der Rückbildung der nicht zur Conception führenden Follikel tritt die Umwandlung innerhalb weniger Tage ein: Corpus luteum spurium, Corpus candicans. Die von PATENKO beschriebenen Corpora fibrosa haben nach HÖLZEL (a. a. O. pag. 469) entweder die homogene Glasmembran zum Ausgangspunkt oder sie entwickeln sich aus Fibrinausscheidungen in den Follikel, sie können auch selbständig aus Gefässen ihre Entwicklung nehmen.

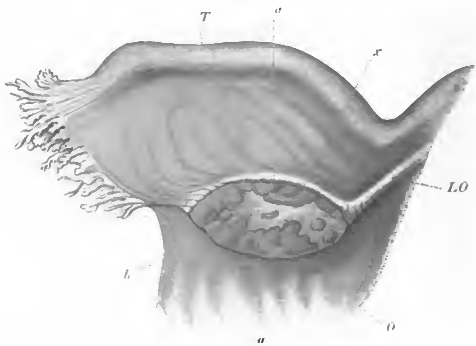
Diese Vorgänge im Innern der Ovarien erklären es, dass schon im Verlaufe der Geschlechtsreife, besonders aber mit dem Eintritte des Climacterium, auch die Form und die Consistenz der Ovarien sich nicht nur im reifen Alter gegenüber dem Zustand etwa im zweiten Lebensjahre verändert, sondern auch während der Geschlechtsreife eine schwankende Grösse und Configuration zeigt. Die Oberfläche zeigt jenseits der Geschlechtsreife vielfache Einsenkungen und Unebenheiten, welche in krummen, oft S-förmig gebogenen Linien dicht nebeneinander stehen und auch wohl als tiefe Spalten das Ovarium zu theilen scheinen (Fig. 79).

Der Vorgang der Eireifung und Dehiscenz der Follikel vollzieht sich vollkommen symptomlos, so lange das Ovarium gesund in gesunder Umgebung liegt. Erst wenn hier pathologische Auflagerungen die mit der Reifung verbundene Blutansammlungen im Ovarium behindern oder die Nachbarorgane mit dem Ovarium verkleben oder in dem Stroma der Ovarien selbst, in den Follikeln pathologische Veränderungen eintreten, wird dieser Process zur Quelle immer wiederkehrender Beschwerden. Da aber die Reifung der Follikel keineswegs so regelmässig periodisch sich vollzieht, wie man nach der BISCHOFF'schen Theorie es wohl annehmen möchte, so können nicht blos solche während der Menstruation auftretende Schmerzen als Folgen ovarieller Veränderungen aufgefasst werden.

Die Untersuchung der Ovarien bei der lebenden Frau unterliegt nur geringen Schwierigkeiten. Wenn man bei einfacher Rückenlagerung, eventuell mit erhöhtem Steiss und hochstehenden Füssen, einen oder zwei

Finger der einen Hand in die Vagina einführt und an der Seite des Uterus vorschiebt, während man die Endphalangen der aussen, etwa 3 querfingerbreit über der Symphyse aufliegenden Hand an der betreffenden Seite des Uterus eindringen lässt, fällt entsprechend der oben gegebenen Zeichnung in Figur 75 in der Regel das transversal gestellte Gebilde zwischen die untersuchenden Finger. Bei einigermassen ruhiger Athmung der zu untersuchenden Frau und nicht zu fetten Bauchdecken, bei entsprechender Leerheit der Därme und der Blase gelingt es dann sehr leicht, bei leiser Bewegung der beiden untersuchenden Hände gegen einander, den Hilus und den freien Rand des Ovarium zu tasten, ebenso wie die Begrenzung des Ovarium gegen die Tube und das Ligamentum ovarii. Andererseits kann man das Ovarium in der Weise aufsuchen, dass man die beiden tastenden Hände vom Uterushorn aus an der Tube entlang führt bis zu dem Ende, welches auf die Keimdrüse ausläuft. Die Versuche, das Ovarium vom Rectum aus zu tasten, sind bei einigermassen ausgebildeter bimanueller Untersuchung im Wesent-

Fig. 78.



Ovarium einer 75jährigen Frau.

a a Theile der Oberfläche, welche noch mit Epithel überkleidet sind, *b* narbig eingeschrumpfte Partie. Uebrige Bezeichnung wie Fig. 74.

(Nach WALDEYER, a. a. O. Tafel Ia, Fig. 6.)

lichen überflüssig, doch ist unter Umständen, zumal wenn die obengenannten Schwierigkeiten für die combinirte Untersuchung sich geltend machen, auch vom Rectum aus das Ovarium zu fühlen, je nach der Seite des Rectum, welche den zur Untersuchung benutzten Fingern oder Händen entspricht.[7]

Die Nosologie des Eierstockes lässt, wenn wir von gewissen Bildungsanomalien absehen, entsprechend der Entwicklung dieses Organes erkennen, dass wir nicht blos diejenige Entwicklungsphase der Frau, welche für die meisten Sexualerkrankungen der Ausgangspunkt wird, nämlich die Zeit der Reife und des Geschlechtslebens, als die Quelle der Eierstockserkrankungen anzusehen haben, wenn auch in dieser ihre Häufigkeit unvergleichlich prävalirt. Die Umbildungsvorgänge im Ovarium selbst vollziehen sich in fast ununterbrochener Reihenfolge bis zur Senescenz hin, sie sind so vielartig und treten mit solcher Intensität und einer so gewaltigen Veränderung im Ovarium selbst auf, dass auch durch sie eine häufige Gelegenheit zu pathologischen Processen im Ovarium gegeben wird. Es ist

bemerkenswerth, dass die Ovarien in hervorragender Weise an gewissen Infectionskrankheiten theilnehmen, besonders an der Sepsis, während sie bei anderen constitutionellen Erkrankungen, z. B. der Tuberkulose, wenigstens nicht in besonderer Weise betheiligt werden. Die Ovarien nehmen naturgemäss aber auch Theil an den nicht puerperalen Infectionskrankheiten des Genitalapparates, in dessen Pathologie sie ebenso hineingezogen werden wie die anderen Theile; auch können sie unter dem mechanischen Insult ungeeigneter geschlechtlicher Befriedigung leiden. Mit dem Uterus sind die Ovarien vermöge ihrer innigen Beziehung in gleicher Weise zu Neubildungen in besonderem Grade disponirt. Da im Ovarium gewisse Entwicklungsstadien schon kurz nach der Geburt ihren Abschluss finden, lässt sich vermuthen, dass auch pathologische Verhältnisse oft aus dem fötalen Leben stammen, obwohl sie erst sehr viel später sich geltend machen. Wenn wir auch heute noch die häufigste Form der Erkrankung des Eierstockes, nämlich die cystomatöse, zu den benignen zu rechnen uns gewöhnt haben, so weisen zahlreiche Beispiele doch mit Bestimmtheit darauf hin, dass auch die einfachen Cystome des Ovarium eine gewisse Disposition zur Recidivbildung haben. Die malignen Neubildungen des Ovarium zeichnen sich dadurch aus, dass sie ziemlich früh ihre Umgebung, speciell das Peritoneum, inficiren. Ist Infection noch nicht erfolgt und wird das erkrankte Ovarium radical entfernt, so ist oft eine bemerkenswerthe Latenz der Recidivfähigkeit zu constatiren.

Bezüglich der allgemeinen Symptomatologie der ovarialen Erkrankungen ist auffallend genug, dass wir keine klinische Erscheinung kennen, welche als ein constantes Symptom der Erkrankung des Ovarium aufzufassen wäre. Wir wissen, dass Schmerzen nur eine geringe Rolle bei sehr vielen Ovarialerkrankungen spielen. Die Schmerzen treten erst auf, wenn die Oberfläche des Ovarium mit ihrer Umgebung durch entzündliche Processe in Verbindung tritt; aber auch bei gewissen Veränderungen im Ovarium selbst scheinen, wenn auch selten, Schmerzempfindungen zu entstehen, wie wir aus den immerhin seltenen Fällen vollständig isolirter Erkrankung der Ovarien ohne gleichzeitige Betheiligung der Oberfläche derselben schliessen müssen.

Ganz inconstant ist die Rückwirkung ovarialer Erkrankungen auf die übrigen Generationsorgane, besonders den Uterus, und auf dessen Functionen, besonders die Menstruation. Es scheint allerdings, dass Menorrhagien nicht selten bei Reizzuständen des Ovarium auftreten, aber ebenso wird Amenorrhoe beobachtet, zumal wenn beide Ovarien erkranken. Relativ früh tritt Amenorrhoe ein bei carcinomatöser Zerstörung beider Ovarien.

Die scheinbar so nahe liegende Zerstörung der Fortpflanzungsfähigkeit bei ovarialen Erkrankungen ist erst dann mit Bestimmtheit zu erwarten, wenn alle keimbereitenden Theile des Organes an der Erkrankung theilnehmen. Da das aber doch verhältnissmässig sehr selten eintritt, so muss man mit der Annahme einer unbedingten Sterilität bei Ovarialerkrankungen sehr vorsichtig sein und nur bei ganz ausgebreiteter Entzündung oder Neubildung im Ovarium diese Consequenz als unvermeidlich annehmen.

Eine eigenthümliche Symptomengruppe entwickelt sich gelegentlich bei Ovarialerkrankungen im Gebiete des Nervensystemes. Die Neurosen bei Ovarialerkrankungen bieten noch so viel des Ungewissen, die pathologische Anatomie der Eierstockserkrankungen muss gerade mit Rücksicht auf die Neurosen als eine so wenig geklärte bezeichnet werden, dass wir gewisse Neurosen unter den Symptomen der Eierstockserkrankungen zur Zeit nur andeuten, nicht näher begründen können.

Im Folgenden sollen 1. die Bildungsfehler der Ovarien, 2. die Lage-Anomalien, 3. Hyperämie und Hämorrhagie der Ovarien, dann 4. die Entzündungsprocesse und 5. die Neubildungen zur Erörterung gelangen.

1. Bildungsfehler der Ovarien: Mangel, rudimentäre Entwicklung oder Ueberzahl der Ovarien.

Sehen wir von den nicht lebensfähigen Missgeburten ab, so finden sich nur sehr vereinzelte Fälle von vollständigem Mangel beider Ovarien bei erwachsenen Frauenzimmern. Meist sind es vollständig geschlechtslose Individuen, wie ich deren mehrere beobachtet habe, die oft physisch und psychisch nur sehr unvollkommen entwickelt schon in ihrer äusseren Gestalt den weiblichen Typus nur in beschränkter Weise erkennen liessen. Wie die Beobachtungen von ROKITANSKY und KLOB[8]) zeigen, muss man bezüglich der Deutung des Mangels der Ovarien sehr vorsichtig sein, da diese während des intrauterinen Lebens durch Entzündungsprocesse vollzogene Abschnürungen und Versprengungen scheinbar rudimentär entwickelter Ovarien nachgewiesen haben.

Gänzlicher Mangel eines Ovarium findet in unvollkommener Entwicklung der betreffenden einen Seite des Geschlechtsapparates seine Erklärung. Dann fehlt auch wohl mit dem Ovarium die Tube, wo die Niere der betreffenden Seite in der Regel dislocirt erscheint. In anderen Fällen ist bei Mangel des einen Ovarium die Bildung des Uterus doch eine ganz vollkommene, mag die Tube an der Art der Entwicklung des Uterus oder des Ovarium entsprechend theilnehmen, also entwickelt oder defect sein. Bei allen diesen Fällen ist auf die Möglichkeit hinzuweisen, dass diese Veränderungen das Product eines Entzündungsprocesses sind und nur bei Abwesenheit eines solchen ein angeborener Mangel anzunehmen ist.

Rudimentäre Entwicklung der Ovarien findet sich häufiger doppelseitig als einseitig. Die Ovarien sind lang gestreckt oder von normaler Form, aber von fötaler Grösse. Wichtiger als die Gestaltsveränderung ist die unvollkommene Entwicklung ihrer Structur; es kann die Eiballenbildung oder die Umbildung derselben zu GRAAF'schen Follikeln, die Entfaltung der PFLÜGER'schen Schläuche unvollkommen sein. Eine derartige unvollkommene Entwicklung der Ovarien übt auch auf die Entwicklung des Uterus und des Genitalapparates einen hemmenden Einfluss aus, ohne dass indess in dieser Beziehung eine constante Einwirkung nachzuweisen wäre. In der Regel leidet ziemlich constant die Function des Uterus, die Menstruation und die Conception. F. v. WINCKEL fand dergleichen 28mal bei 500 Sectionen. Ein drittes Ovarium sahen v. WINCKEL, KOCHS und FALK (Berliner klin. Wochenschr. 1891, pag. 1069).

Ueberzahl der Ovarien hat GROHÉ (a. a. O. pag. 172) zuerst beschrieben. Nachdem festgestellt ist, dass in Folge peritonitischer Abschnürungen das eine Ovarium in mehrere Abschnitte nahezu vollständig zerlegt werden kann, müssen diese Fälle nur mit äusserster Vorsicht gedeutet werden. Accessorische Ovarien hat SCHANTZ (Diss. inaug. Kiel 1890) beschrieben.

Die in der Nähe des Ovarium hängenden eigenthümlichen cystischen Gebilde sind nur ganz vereinzelt als mit Ovarialgewebe, Follikeln und Ovulis ausgestattet zu erkennen gewesen.

Eine klinische Bedeutung beanspruchen diese Verhältnisse nur insoweit, als das Geschlechtsleben dadurch behindert wird. Geschlechtliche Erregbarkeit ist nur bei gänzlichem Mangel, aber auch nicht constant ausgeschlossen. Conceptionsunfähigkeit ist auch bei rudimentärer Entwicklung nur da, wo in den Rudimenten Follikel und Eiballen vollständig fehlen,

anzunehmen. Dass derartige Zustände mit weiterer Entwicklung des Uterus bei entsprechender Pflege einer gewissen Anregung zur Entwicklung zugänglich sind, erscheint nicht zweifelhaft, und von diesem Gesichtspunkte aus wird man die Therapie als nicht vollständig aussichtslos bezeichnen müssen. Ueberzahl kann naturgemäss zu einem Hinderniss der Conception keine Veranlassung geben, ohne dass bis jetzt daraus eine übermässige Fruchtbarkeit hätte abgeleitet werden können.

Die Diagnose sowohl des Mangels als der rudimentären Entwicklung als auch der Ueberzahl wird bei sonst normalen Verhältnissen oft nur als Gelegenheitsbefund gemacht. Ergeben sich weitere Störungen in den Generationsorganen, so wird die Palpation und die daraus abzuleitende Diagnose durch die vielerlei Verwachsungen, durch die Verlagerung der Organe und durch die Ueberziehung derselben mit peritonitischen Schwarten und Schwielen ausserordentlich erschwert, so dass die Mehrzahl dieser Fälle, so weit sie nicht bei Kindern intra vitam vollkommen latent bleiben, auch bei Erwachsenen erst auf den Sectionstisch oder bei Gelegenheit von operativen Eingriffen festgestellt werden.

2. *Lage-Anomalien des Eierstockes.*

Unter den Lage-Anomalien des Ovarium versteht man in der Regel die Dislocation des Gebildes in einen Bruchsack. Eine derartige Einbettung in eine Hernie findet sich verhältnissmässig nicht selten angeboren; vornehmlich in den Inguinalhernien, aber auch in Cruralhernien, in Einsenkungen der Incisura ischiad. maj. und vereinzelt in Spalten des Foramen obturatorium (Kiwisch, Klin. Vortr., Edit. 2, II) hat man Ovarien verlagert gefunden. Die Mehrzahl der letzteren Fälle wird als erworben bezeichnet. Nicht hierher gehörig erscheinen die Fälle, in welchen das Ovarium in eine Bauchhernie, etwa nach wiederholten Geburten, eingelagert ist. Eine eigene Bedeutung beanspruchen diejenigen Verlagerungen, bei welchen das Ovarium auf den Boden des Douglas'schen Raumes kommt, Fälle, welche besonders in der amerikanischen Literatur als Descensus oder Prolapsus ovarii eine grosse Rolle spielen (Puech, Americ. de gynéc. Nov. 1878. — R. Barnes, Americ. Journ. of Obstetr. 1883. — Olshausen, a. a. O.).

A. Sind die Ovarien in herniöse Säcke eingelagert, so liegen sie zuweilen hier allein, etwa mit einer verlängerten Fimbria Tubae ovarica oder der Tube[9]). Sie können in diesen Säcken sich physiologisch entwickeln. Die Ovulation wird durch das einfache Factum der Verlagerung in einen herniösen Sack nicht aufgehalten; die Eier können sich auf normalem Wege in die Uterushöhle fortbewegen, und wie Fälle, in welchen ein Corpus luteum verum in dem in den Bruchsack eingelagerten Ovarium gefunden worden ist, beweisen, auch zur Conception dienen. Auch in der zu dem verlagerten Ovarium gehörigen Tube ist schon Gravidität beobachtet worden. So lange diese Verlagerung nur die räumliche Dislocation bedeutet und nicht entzündliche Processe in der Umgebung des Ovarium oder im Ovarium selbst sich abspielen, scheint eine derartige Dislocation keine eigenartige pathologische Dignität zu beanspruchen. Im Gegensatz zu dem analogen Verhalten der Testikel sind diese dislocirten Ovarien nicht in verstärktem Masse zu maligner Entartung disponirt. Wohl können auch sie durch wiederholte Verletzungen, durch chronische Reizzustände oder bei Gelegenheit sonstiger Erkrankungsursachen erkranken oder degeneriren (Englisch, Wiener med. Blätter. 1855, pag. 491; Rheinstädter, Centralbl. f. Gyn. 1878, Nr. 23).

Solcher Inhalt von Hernien findet sich beiderseitig oder einseitig. Er wird als zufälliger Befund gelegentlich bei Obductionen festgestellt und dabei dann die Tunica vaginalis entsprechend der sonstigen Anatomie der Hernien aufgefunden, während die Thatsache selbst oft genug intra vitam

ganz übersehen worden. Wenn Englisch unter 38 solchen Fällen 17mal Erkrankung des Eierstockes antraf, so darf daraus ein Massstab für die Häufigkeit der Erkrankung nicht deducirt werden; denn die Erkrankung führte eben erst zur Kenntnissnahme der Verlagerung.

Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn die Ovarien entweder im Verlauf ihrer Functionen oder unter der Einwirkung von sonstigen Krankheitserregern erkranken. Dann tritt der beschränkte Raum ihrer Ausdehnung, wie sie bei solchen Erkrankungen in der Regel eintritt, hindernd entgegen.

Es kommt zu heftigen Schmerzen, zu einer Art von Einklemmungserscheinungen; es können daraus Blutergüsse, Vereiterung, Zerfall mit Entleerung nach Aussen oder Innen sich entwickeln. Ganz besonders sind die Verlagerungen in die Tiefe, da wo der Raum für die Entfaltung des Bruchsackes durch die Starrheit der Umgebung behindert ist, zu derartigen Störungen disponirt.

Die Diagnose könnte zunächst an einer Verwechslung mit entzündeten Lymphdrüsen scheitern; vor dieser aber wird stets der Nachweis eines Bruchsackhalses schützen. Das verlagerte Ovarium fühlt sich prall an und ist fest. Immer ist der Zusammenhang mit dem Uterus aufzusuchen und von da aus die Diagnose zu sichern. Der Uterus liegt in der Regel gegen diesen Bruchsackhals hin schief, eventuell lässt sich zur Zeit der Menstruation eine Anschwellung, in der Menopause eine Abschwellung des incarcerirten Gebildes wahrnehmen.

Eine Therapie beanspruchen diese Fälle nur da, wo irgend welche Beschwerden von der Verlagerung ausgegangen sind. Es würde dann eventuell die Taxis anzuwenden sein oder, wenn diese nicht ohne weiteres möglich ist, nach Ausweitung des Inguinalcanals erst das Ovarium verschoben werden müssen. Ein weiterer Vorfall ist aber durch ein Bruchband zu verhüten. Erkranken die verlagerten Ovarien und geben sie zu periodisch wiederkehrenden Beschwerden oder bei intensiverer Erkrankung unmittelbar Veranlassung zu heftigen Reactionserscheinungen, so ist ihre Entfernung indicirt. Dieselbe dürfte in der Regel kaum besonderen Schwierigkeiten unterliegen; es kann mit der Exstirpation dieser verlagerten Ovarien auch der Verschluss des Bruchsackhalses vorgenommen werden. [10])

B. Eine wesentlich andere Bedeutung haben die Fälle des vorhin erwähnten Descensus und Prolapsus ovarii in den letzten Jahren erhalten. Besonders in der amerikanischen Literatur findet man diese Erscheinungen ganz ausserordentlich häufig als eine Indication zur Exstirpation der Ovarien angeführt. (Byford, Amer. Journ. of Obstetr. April 1888.) In Deutschland und auch in England hält man dieser Anschauung gegenüber daran fest, dass eine solche Verlagerung des Ovarium auf den Beckenboden in der Ueberzahl der Fälle zu gar keinen Erscheinungen Veranlassung giebt. Erst wenn die Ovarien entarten oder erkranken, besonders ihr Volumen zunimmt, dann können sie allerdings zu Einklemmungserscheinungen führen, welche die unmittelbare Entfernung des dislocuten Organs indiciren. Wenn aber diese Ovarien nicht weiter erkrankt sind und nur gelentlich bei gewissen Dislocationen des Uterus, z. B. bei Cohabitation, zu Beschwerden Veranlassung geben, so sollte man meiner Ansicht nach doch sehr vorsichtig sein in der Beseitigung der Keimdrüse angesichts der Folgen, welche, selbst bei glücklichem Verlauf der Operation, damit unvermeidlich verbunden sind. Derartige herabgesunkene oder vorgefallene Ovarien trifft man nicht selten an. In der Regel ist es leicht, sie in die Höhe zu schieben und den Uterus darunter zu legen, und eventuell, wenn gelegentlich eigenthümliche Schmerzen bei Druck analog denen bei Druck auf den Hoden, eintreten, gelingt es leicht, durch die einfache Einführung eines vaginalen Pessarium diesem Uebel abzuhelfen. Nur wenn die Ovarien

selbst erkrankt sind, besonders wenn sie dann mit ihrer Umgebung zugleich in einen chronischen entzündlichen Process verwickelt sind, kann diesem Zustande eine ernstere Bedeutung vindicirt werden. Hier tritt die Perimetritis und Perioophoritis mehr in den Vordergrund, als der Prolapsus oder Descensus ovarii. Gelingt es, die Perioophoritis und Perimetritis zu heilen, so verschwinden oft auch die Beschwerden von Seiten des verlagerten Eierstockes. Nur bei paroxysmusartig auftretenden, sehr schweren Leiden und bei durch eine anderweitige Therapie nicht zu beseitigenden tiefgreifenden Störungen des Lebens- und Geschlechtsgenusses erscheint diese Indication zur Beseitigung des Ovarium berechtigt.

Die Operation wird vielfach, auch von den Amerikanern, in diesen Fällen durch das hintere Scheidengewölbe gemacht. Gerade mit Rücksicht auf die dabei so häufigen Peritonitiden und Perimetritiden aber möchte ich warnen, ohne sehr bestimmte Prüfung der Operationsfähigkeit von dieser Stelle aus hier die Incision zu machen, denn es resultiren nicht selten bei dieser Art vaginaler Operation so erhebliche Uebelstände, dass entweder nur ein vorzüglich geübter Operateur ihrer von der Scheide aus Herr wird oder aber schliesslich nur die schleunigst ausgeführte Coeliotomie zur Stillung der Blutung und Behebung der anderweitigen Complicationen führt. [11])

3. Hyperämie und Hämorrhagie des Ovarium.

Mit dem Process der Ovulation selbst, besonders aber mit dem der Menstruation ist unzweifelhaft eine gewaltige Gefässfüllung des Ovarium verbunden, zu der ja die korkzieherartig gewundenen Gefässe des Hilus ovarii ganz besonders disponirt erscheinen. Hyperämien sind also eine regelmässig wiederkehrende Erscheinung, obwohl ein ätiologischer Zusammenhang mit der Reifung der Follikel und der Berstung derselben nicht besteht (siehe oben pag. 253). Auch beim Beischlaf soll Hyperämie der Ovarien gelegentlich eintreten. Die Hyperämien führen zu erheblicher Schwellung auch der die Graaf'schen Follikel umziehenden Gefässe. Man muss annehmen, dass hier wie im ganzen Stroma periodisch eine starke seröse Durchfeuchtung des ganzen Ovarium eintritt, die sich mit Aufhören der Menstruation und mit einer Ruhepause der Ovulation jedesmal wieder zurückbildet. Eigentliche Blutergüsse finden sich unter den verschiedensten äusseren Verhältnissen, bei Störungen der Menstruation, bei Allgemeinerkrankungen, besonders acuten Infectionskrankheiten, bei übermässigen geschlechtlichen Reizen kommt es gelegentlich zu solchen Blutergüssen, die man unterscheiden muss in diejenigen, welche in die Follikel und in die, welche in das Stroma des Ovarium stattfinden.

Die ersten, welche als pathologische Steigerung der normalen Menstruationshyperämie aufzufassen sind, finden sich auch ausserhalb derselben unter den genannten Umständen vergleichsweise nicht selten. Ganz besonders häufig scheinen sie Erkrankungen des Uterus und Neubildungen der Geschlechtsorgane zu begleiten. Sie können die einzelnen Follikel bis Erbsen- und Haselnussgrösse ausdehnen und indem mehrere solche Follikel confluiren, können sie auch einen grösseren Blutherd herstellen. Ja, es sind solche Blutsäcke mit deutlich erhaltener Follikelwandung bis nahezu Kindskopfgrösse beschrieben worden. Die Masse des Blutes gerinnt; es kommt zur Resorption und völligen Schrumpfung des Blutsackes, so dass schliesslich nur eine pigmentirte Narbe übrig bleiben kann (vergl. auch Stratz, Gynäkol. Anatomie. Berlin 1892).

In anderen Fällen berstet der Follikel und entleert sein Blut in die Bauchhöhle, so dass sich eine Hämatocele daraus entwickelt. Tödtliche Blutungen aus geplatzten Graaf'schen Follikeln, wie Penny eine solche (Brit. med. Journ. 1886, I, 539) mitgetheilt, gehören jedenfalls zu den

äussersten Seltenheiten. In wieder anderen Fällen bleibt das Blut sehr lange Zeit stabil und verändert sich erst, nachdem irgend welche zufälligen äusseren Schädlichkeiten die Veranlassung zum Zerfall auch dieses Blutergusses gegeben haben.

Verfasser hat Blutsäcke dieser Art wiederholentlich bei Myomoperationen und bei Exstirpationen anderer Geschwülste der Geschlechtsorgane gefunden. In den zwei in der II. Auflage dieser Encyclopädie mitgetheilten Fällen, zu denen seitdem noch mehrere hinzugekommen, hat er Geschwülste von über Zweifaustgrösse operirt, in welchen folliculäre Blutergüsse die gewaltige Ausdehnung des Ovarium bedingten. In beiden Fällen waren die zwischen 30 und 40 Jahre alten Frauen zur Zeit der Menstruation erkrankt, die eine, wie es schien, im Anschluss an einen stürmischen Coitus während der Menstruation, die andere nach einem heftigen Schlag auf den Bauch zu derselben Zeit. Beide hatten unter heftigen Schmerzen Monate lang gelegen und, nachdem sie anfänglich deutliche Zeichen erheblicher Anämie geboten, konnten sie sich trotz entsprechender Pflege nicht von dem schweren Uebel erholen, so dass die Operation des Sackes durch den zunehmenden Collaps indicirt erschien. In beiden Fällen lagen die Ovarien in dem Douglas'schen Raum eingebettet und waren hier mit dem Peritoneum mässig fest verwachsen. Die Diagnose konnte bei der Verlagerung des Uterus, der Ausfüllung des kleinen Beckens, dem Vorhandensein einer mässig prall gefüllten elastischen Geschwulst, nur auf eine Geschwulst des kleinen Beckens gestellt werden; es musste die Möglichkeit einer Extravasatbildung in beiden Fällen zugelassen werden. Es wurde in beiden Fällen auf den Douglas'schen Raum durch das hintere Scheidengewölbe incidirt und nun konnte mit voller Deutlichkeit der Boden des Douglas von der Oberfläche der Geschwulst abgedrängt werden. Als die Geschwulst selbst von unten aus eingestochen wurde, floss der blutige Inhalt in dicken Massen hervor. Schliesslich wurde dann der ganze Sack und der Rest des Ovarium, welcher allerdings in beiden Fällen auf ein Minimum zusammengedrückt war, durch die Wunde im Douglas'schen Raum herausgezogen und an der Insertion an das Lig. latum abgebunden. In beiden Fällen wurden grosse Stücke der Tuba zugleich mit resecirt. Beide Patienten genasen. Diese Fälle habe ich so eingehend beschrieben, weil sie die eigenthümliche Entwicklung der Geschwülste und ihre eigenthümliche Lagerung illustriren. Geborstene kleine und grössere Säcke, besonders solche, die bei der Exploration in Narkose geborsten waren und lediglich aus Blutergüssen im Ovarium bestanden, habe ich mehrfach bei der unmittelbar darnach vorgenommenen Laparotomie exstirpirt.

Die Aehnlichkeit folliculärer Blutergüsse mit Corpora lutea wird übrigens dadurch erhöht, dass durch Degeneration des Follikelepithels ein gelber Saum in der Peripherie des Blutes hervortritt (Orth, Lehrb. d. spec. path. Anat. 1893, II, pag. 563); sind sie grösser, so kann die narbige Verödung nach Resorption des Blutes zu einer Zerstörung des ganzen Eierstockes führen, ebenso, wie auch die folliculäre Form durch die Vernichtung der Follikel dasselbe Resultat ergiebt.

Viel seltener als solche folliculäre Blutergüsse sind die in das Stroma. Auch hier sind es allgemeine Erkrankungen, besonders aber puerperale Processe, welche die Disposition zur Hämorrhagie setzen. Bei scorbutischer Disposition sind sie schon seit längerer Zeit nachgewiesen[12]); von v. Slavjansky bei Recurrens und Cholera. F. v. Winckel hat sie bei Petroleumverbrennung, Phosphorvergiftung, Typhus und Diphtherie gefunden. Olshausen sah Ovarialhämorrhagien bei zahlreichen Hämorrhagien in der Haut.

Wurde als Ursache früher eine Verfettung der Gefässwände unter dem Einfluss der betreffenden Erkrankungen angenommen, so führt Stratz (a. a. O. pag. 7) aus, dass die Dünnwandigkeit eines Theiles der Ovarialgefässe verantwortlich zu machen sei.

Wenn es auch anfänglich gewiss möglich ist, im anatomischen Präparat die folliculären von den interstitiellen Hämorrhagien zu trennen, so verwischt sich der Unterschied in der Regel bei grösserer Ausdehnung des Blutergusses. Eine derartige Apoplexie ist von B. S. Schulze bei einem in Steisslage geborenen Kinde nachgewiesen worden, ich habe kleine Ecchymosen dieser Art des öfteren bei solchen in Steisslage geborenen Kindern beobachtet. Die Bedeutung dieser Blutergüsse ist naturgemäss abhängig von der Ausdehnung der Apoplexie und der dadurch gesetzten Zerstörung im Ovarialstroma. Sind solche Ecchymosen und Blutergüsse beschränkt, so resorbiren sie sich wohl ohne

jeden Schaden. Beide Formen finden sich gelegentlich complicirt; dann gefährden sie die Functionsfähigkeit des Ovarium in hohem Grade.

Eine Diagnose auf Apoplexie im Ovarium zu stellen, dürfte intra vitam kaum möglich sein. Nur wenn etwa ein vorher als gesund bekanntes Ovarium im Anschluss an eine Menstruation oder an ein derartige Apoplexien begünstigendes Trauma plötzlich wesentlich vergrössert gefunden wird und wenn diese Vergrösserung dann unter einer entsprechend resorbirenden Behandlung schwindet, wird man unter Umständen an eine solche Apoplexie denken müssen. Ganz besonders dürfte die Diagnose dadurch erschwert werden, dass diese Erkrankungen entweder nur als Begleiterscheinungen schwerer Allgemeinaffectionen eintreten, oder dass sie Organe betreffen, welche selbst und mit ihrer Umgebung nicht mehr in normaler Verfassung sich befinden, wo also dann vorhandene Peritonitiden und Perimetritiden, Verlagerungen und Verlöthungen, Bedeckung des ganzen Douglas'schen Raumes mit Schwielen jede Möglichkeit der Differencirung ausschliessen.

Tritt in diesen Fällen Berstung ein und entleert sich der Bluterguss in die Bauchhöhle, so ist, nach Analogie des ähnlichen Vorganges bei der Tubarschwangerschaft, die Prognose nicht unbedingt so schlecht zu stellen, wie man sie nach früheren Erfahrungen zu bezeichnen wohl geneigt gewesen ist, denn die Resorption auch sehr grosser Blutergüsse erfolgt sehr prompt durch das so mächtig resorbirende Peritoneum, ja es kann die Entleerung der Apoplexie sogar als eine günstige Form der spontanen Heilung betrachtet werden. Nur, wenn die Blutung nach der Ruptur fortbesteht und der Bluterguss übermässig und die dadurch bedingte Anämie eine bedrohliche wird, oder wenn mit der Berstung des Follikels Zersetzung erregende Keime in die Bauchhöhle gelangen, verschlechtert sich die Prognose. Hier wird, ebenso wie bei der Berstung der tubaren Schwangerschaft, wahrscheinlich die Laparotomie immer zu spät kommen, womit ich indess einen solchen Versuch in extremis doch unter Umständen als wohl berechtigt anerkennen will. Inwieweit man bei einer solchen Hämorrhagie mehr als das hämorrhagisch zerstörte Stück des Ovarium entfernen muss und nach Art des Schröder'schen Vorganges etwa einen Theil des Ovarium zurücklassen kann, muss im gegebenen Falle der Befund und die allgemeine Lage der Kranken entscheiden (vergl. weiter unten bei Ovarialresection). Die Verallgemeinerung der Indication zur Coeliotomie bei solchen Hämatomen, wie sie von Foerster (Amer. Journ. of Obstetr. Mai 1892, pag. 522—590) vorgeschlagen, erscheint dem Referenten durchaus unberechtigt.

4. Entzündung des Ovarium.

A. Die acute Oophoritis ist in der Regel keine isolirte Erkrankungsform. Sie tritt überwiegend häufig als Folgezustand der Erkrankung des Beckenperitoneum auf. Da diese relativ selten eine Complication von Allgemeinerkrankungen ist — bei acuten Infectionskrankheiten, Scarlatina, Variola, Cholera, Malaria u. dergl. —, so sehen wir die acute Oophoritis dementsprechend auch häufiger bei solchen Peritonitiden, welche sich im Anschluss an Erkrankungen der Genitalschleimhaut entwickeln. Für diese kennen wir bacilläre Erreger nur in beschränkter Zahl, die septischen, gonorrhoischen. tuberkulösen, actinomycotischen. Für andere, den nach den Erfahrungen des Verfassers überwiegend häufigeren, kennen wir sie nicht, nämlich für die Peritonitiden, welche sich an die sogenannten katarrhalischen Schleimhauterkrankungen oder an ungeeignete sexuelle Reize, an mechanische Störungen bei der Menstruation anschliessen.

Die frühere Annahme einer besonderen Häufigkeit der acuten Oophoritis bei septischen Wochenbetterkrankungen, wird durch die Berichte von Fehling (Lehrb. d. Frauenkh. 1893, pag. 416) und Madlehner (Winckel'sche

Klinik) widerlegt. Darnach müssen die Fälle von Oophoritis acuta necrotica als seltene Vorkommnisse bezeichnet werden. Die Entzündungserreger treten hierbei vom Parametrium aus in den Hilus ein, einseitig oder beiderseitig.

Bei der ausserhalb des Puerperium beobachteten acuten Oophoritis sind zwei Arten der Entwicklung zu trennen: die Erkrankung des parenchymatösen Gewebes, speciell also der GRAAF'schen Follikel, und die Erkrankung des bindegewebigen Stroma, interstitielle Oophoritis.

Nach den Untersuchungen von SLAVJANSKY [13]) ist die Entzündung der Follikel, Oophoritis parenchymatosa, vorwiegend eine Begleiterscheinung acut fieberhafter Erkrankungen, bei denen auch andere Unterleibsdrüsen parenchymatös sich entzünden und bei denen dann, wie in jenen anderen drüsigen Organen auch hier, die Follikel zu Grunde gehen und veröden.

Pathologisch-anatomisch ist festzuhalten, dass, entsprechend der Form der Ausbreitung der Erkrankung bei der parenchymatösen Oophoritis, gewöhnlich die der Oberfläche zunächst liegenden Theile des Ovarium, speciell also die hier liegenden Follikel, in Mitleidenschaft gerathen, während bei den acuten Infectionskrankheiten die kleineren Primordialfollikel häufig zuerst die Spuren der Erkrankung erkennen lassen. Das Ovarium ist zunächst wenig vergrössert, von fibrinösem Exsudat bedeckt. Die Rindensubstanz ist verdickt, die Follikel sind an deren hyperämischen Membrana propria erkennbar. Dann trüben sich die Zellen der Membrana granulosa in den Follikeln, diese Zellen selbst und das Ei zerfallen, der Liquor folliculi erscheint molkig getrübt, die Theca folliculi, mit ihren Gewebsschichten und Gefässen stark injicirt, lässt eine reichliche kleinzellige Infiltration erkennen.

Die interstitielle Oophoritis ist als eine reine Bindegewebsentzündung aufzufassen. Das Bindegewebe ist kleinzellig infiltrirt; es finden sich stark ausgedehnte Gefässe; die Umgebung derselben ist mit Flüssigkeit durchtränkt (Oophoritis acuta serosa). Es kann im weiteren Verlauf zur Bildung von kleinen Eiterherden und Abscessen kommen. Begreiflicherweise kann dann die Entzündung auch die in das Stroma eingebetteten Follikel ergreifen und so eine allgemeine Zerstörung des Eierstockes herbeiführen. Tritt Heilung ein, so resultirt aus diesen Processen eine narbige Schrumpfung, die oft genug mit vollständiger Verödung des Ovarium einhergeht.

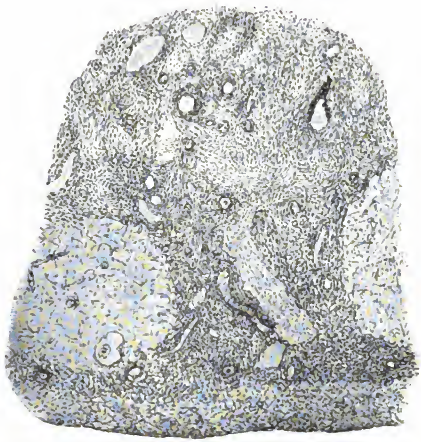
Bei der acuten Oophoritis ist die Symptomatologie eine relativ dunkle. Es kann zu heftigen Schmerzen kommen, es können kleinere und grössere Blutergüsse eintreten und Abscedirungen, die dann auch auf das Allgemeinbefinden eine Reaction ausüben. Meist aber wird durch die begleitende Peritonitis und Perimetritis und durch die Erkrankung des Uterus das ganze Krankheitsbild beherrscht, so dass eine dem erkrankten Ovarium allein zukommende Symptomengruppe nicht herausgelöst werden kann. Die Ovarialabscesse, so selten sie sind, haben naturgemäss auch eine ausgesprochene Neigung sich zu entleeren. Sie ergiessen ihren Inhalt in die Bauchhöhle; einzelne Autoren wollen diesen Abscessen eine besondere Disposition zu Ergüssen in die Blase vindiciren, obwohl nicht recht einzusehen ist, wie durch das Lig. latum hindurch diese Perforation nach der Blase als prädisponirt zu betrachten sein sollte.

Eine Diagnose kann nur insoweit gestellt werden, als man bei Peritonitis und Perimetritis auch das Ovarium mit erkrankt nachweist, dass man es vergrössert, geschwollen findet. In einzelnen Fällen soll die Bildung der Abscesse selbst diagnosticirt worden sein, so wird darauf hingewiesen, dass rasches Wachsthum und starke Empfindlichkeit bei fieberhafter Allgemeinreaction auf die Entwicklung von Ovarialabscessen deuten.

Die Differenzirung eines Ovarialabscesses nach Oophoritis acuta gegenüber vereiternden Kystomen wird nur dann möglich, wenn der locale Befund auch vor der Erkrankung erhoben worden ist.

Die Prognose erscheint für die nicht septischen Formen der Oophoritis acuta entschieden günstig. Auch bei scheinbar sehr stürmischen Initialerscheinungen, bei intensiver Gestaltung der Pelveoperitonitis, bei Abscessbildung kommt es in der Regel zum Stillstand des Processes, zur Rückbildung und Vernarbung. Freilich steht bei einer weit verbreiteten Erkrankung des folliculären Apparates die Vernichtung der Fortpflanzungsfähigkeit zu befürchten; andererseits lässt sich nicht verkennen, dass die Oophoritis acuta eine ausgesprochene Neigung zu Recidivbildung zeigt und dass bei erneuten Reizzuständen auch in den übrigen Theilen des Generationsapparates analoge Vorgänge, besonders mit starken Hämorrhagien, häufig auftreten.

Fig. 79.



Schnitt aus der Rindenschicht eines an Oophoritis chronica erkrankten Ovarium.
Nach einem Präparat des Verfassers. WENDELER. (Vergrösserung LEITZ Ocul. I, Syst. III.)

Therapie. Die acute Oophoritis zu behandeln ist nur insoweit möglich, als man durch energische Blutentziehungen in der Umgebung die entzündliche Reizung hebt und durch eine energische Antiphlogose und eventuelle Ruhigstellung des Leibes ihren Beschwerden entgegentritt. Eine directe Behandlung etwa durch Punction würde nur bei sehr ausgesprochener Bildung einer erreichbaren Abscesshöhle indicirt erscheinen. Lebenbedrohende Erscheinungen werden auch bei acuter Oophoritis die Coeliotomie und Beseitigung des Ganzen indiciren. Eine etwa gleichzeitige Peritonitis übt erfahrungsgemäss auf das Resultat einer solchen Operation keinen so nachtheiligen Einfluss aus, als man erwarten könnte. Ja, es tritt augenscheinlich unter dem Einflusse der Coeliotomie in der Regel eine rasche Heilung auch in dem peritonitischen Processe ein. [14])

B. Als Oophoritis chronica wurde bis noch vor Kurzem der Zustand von Volumzunahme des Ovarium bezeichnet, bei welchem sich unter der

gebuckelten Oberfläche eine mehr oder weniger ausgedehnte Entwicklung kleiner mit Flüssigkeit (Serum, Blut, Eiter) gefüllter Hohlräume fand. Sprach man dabei von Follikelentartung, so wollte HEGAR und Andere diesem Zustand den Charakter der Entzündung bestreiten. Die Definition schwebte ähnlich wie bei der Metritis chronica auch aus dem Grunde in der Luft, weil man sich über die Aetiologie eine gleichmässig gebilligte Vorstellung nicht machen konnte.

In den letzten Jahren hat zunächst NAGEL (a. a. O. 1887) darauf hingewiesen, dass die kystischen Räume lediglich als die secundär veränderten Follikel anzusehen sind, zu denen er vielfach noch die normalen Eier feststellen konnte; dass dagegen im Bereich des Stroma diejenigen Veränderungen sich finden, welche als das Primäre des Krankheitsprocesses bezeichnet werden müssen. Besonders die Wucherung der strotzend gefüllten Hilusgefässe erscheint nach den classischen Bildern NAGEL's als das Anfangsstadium. WINTERNITZ (Die chronische Oophoritis. Tübingen 1893) trat dieser Auffassung bei mit dem Hinweis auf die Verdichtung des Bindegewebes vom Hilus bis in die Parenchymzone. Auch STRATZ schliesst sich dieser Auffassung an mit Betonung der kleinzelligen Infiltration; nach allen diesen sind dann der Schwund der Primordialfollikel und die hyaline Degeneration der Gefässintima gegebene Folgezustände (Fig. 79). Die von mir selbst durchmusterten Präparate meiner Assistenten bestätigen diese Befunde soweit, dass ich mich dieser Auffassung anschliesse gegenüber den Untersuchungen von BULIUS (Festschrift für HEGAR 1889), der auf die Veränderungen (körnigen Zerfall des Epithels mit Schwund des Eies und des Discus prolegirus) zunächst in den grösseren Follikeln, dann auch in den Primordialfollikeln das Hauptgewicht legt, während er doch auch Kernwucherung, Vermehrung und Verdickung der Gefässe im Stroma anerkennt.

Fig. 80.



Etwa ein Drittel eines an uncomplicirter chronischer Oophoritis erkrankten Ovarium nebst dem dazu gehörigen Abschnitt der normalen Tube.

Das Ovarium ist durch Hyperplasie des Stromagewebes und durch zahlreiche der Grösse nach reife Follikel sehr stark vergrössert. Die Oberfläche des Organs ist völlig glatt und von normalem Aussehen. Natürliche Grösse. (WENDELER).

Besteht also pathologisch-anatomisch die Oophoritis chronica in einer Stromaerkrankung, in deren Verlauf die Follikel leiden und zu Grunde gehen, so tritt allerdings die Betheiligung der letzteren in den Vordergrund des klinischen Interesses. Die vergrösserten Follikel verursachen in erster Reihe die tastbare Veränderung der Grösse und der Oberfläche des Ovarium, sie geben dann makroskopisch dem Bild der gespaltenen Keimdrüse das prägnante Aussehen (Fig. 80).

Aetiologie. Die chronische Oophoritis ist nur selten das unmittelbare Ergebniss einer prägnant hervorgetretenen acuten. Sehen wir nun die chronische Oophoritis im Verlauf von Schleimhauterkrankungen aller Art im Genitalcanal hervortreten, oder bei allgemeinen Ernährungsstörungen. bei Erkrankung der Nachbarorgane oder im Verlauf von operativen oder mechanischen Eingriffen (Pessarbehandlung) in die Genitalien — immer bleibt das Fortschreiten der Reize auf dem Wege der Tuben zum Peritoneum und auf die Keimdrüse oder durch die Gefässe des Lig. latum die Brücke für die Entwicklung der chronischen Eierstockserkrankung.

Häufig werden die Störungen der allgemeinen Körperentwicklung, Chlorose, ungeeignete Ernährung, vorzeitige Arbeit, dann ungeeignete sexuelle Reize, besonders unreiner Coitus, Gonorrhoe, Onanie, Störungen der menstruellen Vorgänge als Ausgangsstadien genannt, Geburten mit septischen, anfangs oft auffallend häufig milde verlaufenden Complicationen, acute und chronische Infectionskrankheiten —, sie alle machen sich zunächst im Gebiete der Genitalschleimhaut bemerkbar. Nicht oft kann im schleichenden Verlauf der Erkrankung jedes Stadium der Ausbildung präcise unterschieden werden, meist werden die Beschwerden geduldig ertragen, bis sich die Allgemeinstörung unverkennbar geltend macht: dann sind die ersten Krankheitsetappen überwunden, vielleicht ist in ihnen schon Heilung erfolgt — und nur in dem Endstadium der Erkrankung des Peritoneum oder in dem der Keimdrüse tritt dem Untersuchenden das wohl gekennzeichnete Bild der Erkrankung entgegen.

Die von Olshausen beobachtete Häufigkeit (12 : 900) scheint mir nach meinen poliklinischen und privaten Erfahrungen erheblich zu gering. Das Leiden ist nicht immer beiderseitig, ja, es gibt Fälle, in welchen das Ovarium der einen Seite zuerst diesen Zustand bietet und längere Zeit in demselben verharrt, dann das Ovarium der anderen Seite erkrankt, nachdem das erste abgeheilt ist, und sich im Verlauf von Jahren das Wechselspiel der Erkrankung oder doch der vorwiegenden frischrecidivirenden Reizempfindlichkeit wiederholt und fortsetzt. In anderen Fällen tritt das Uebel von vornherein beiderseitig auf; es besteht nur in der Intensität des Processes in den beiden verschiedenen Seiten ein Unterschied. In wieder anderen Fällen habe ich viele Jahre hindurch das Ovarium der einen Seite relativ gesund neben dem durch Oophoritis chronica erheblich veränderten der anderen Seite gefunden. In einigen Fällen erschien bei der operativen Entfernung des durch Oophoritis chronica veränderten Ovarium das andere gesund, erkrankte aber zuweilen sehr bald, zuweilen später in derselben Weise und zwang zur Operation. Kein Alter jenseits der Pubertät und vor abgeschlossener seniler Involution ist frei von diesem Uebel; mit Rücksicht auf das, was zu Anfang bemerkt wurde, erklärt es sich auch, warum sowohl Ledige, als Verheiratete in gleicher Weise davon befallen werden.

Pathologische Anatomie. Das Ovarium ist meist vergrössert, doch nicht viel über Billardkugelgrösse. Die Oberfläche ist uneben; unter derselben drängen sich prall gespannte Follikel oder kleine kystische Gebilde buckelartig hervor. Das Ovarium ist von einer serösen Flüssigkeit durchtränkt, ehe es unter Zunahme der ausgewanderten Leukocyten und der durch sie bedingten Einschmelzung zur Eiterbildung kommt.

Selten verläuft der productive Process in dem interstitiellen Gewebe ohne hier und in den Follikeln folgende degenerative Vorgänge. In der Umgebung der Gefässe tritt manchmal fleckweise zellige Infiltration hervor. Die Gefässwandungen sind verdickt, besonders die Intima, die äusseren Schichten hyalin gequollen.

Die Veränderungen in den Follikeln, soweit sie nicht als einfache Stauungserscheinungen aufzufassen sind, beginnen mit der trüben Schwellung der Zellen der Membrana granulosa, bis zum Zerfall, wobei auch der Inhalt eine Trübung erfährt; am längsten hält sich die Zona pellucida. — Schliesslich werden die Follikel in allen Stadien ihrer Entwicklung völlig resorbirt.

Acute Abscesse von Follikeln oder Corpora lutea, sowie phlegmonöse Herde sind entschieden sehr seltene Formen des Ausganges, sie finden sich nur bei schweren septischen Infectionen. Die Oophoritis lymphangitica und thrombophlebitica, die schliesslich in Nekrose mit weitgehender Abscessbildung enden, gehören auch bei den schwersten puerperalen Oophoritisformen zu den Seltenheiten.

Nicht constant breitet sich die Erkrankung gleichmässig über die ganze Keimdrüse aus, so dass man fast herdweise Veränderungen antrifft. Schon äusserlich scheiden sich die gesunden Abschnitte gegenüber den kranken erkennbar ab, so dass man bei der erzwungenen operativen Behandlung darauf Rücksicht zu nehmen im Stande ist (partielle Excision. Resection im Ovarium).

Nahezu regelmässig findet sich die chronische Oophoritis mit Peritonitis verbunden. Das verdickte Ovarium ist in bald dicke, bald spinnwebenartig zarte Schwielen eingebettet, unter denen die Albuginea etwa um ein Vielfaches verdickt sich ausbreitet. — Häufig verlöthet das Fimbrienende oder die seitliche Fläche der Tuba so fest und innig mit dem Ovarium, dass beide einen auch mit dem Messer schwer trennbaren Tumor darstellen. Dieses Conglomerat nennt man Tubo-Ovarialtumor. Kommt es dabei zu einer Verschmelzung der sich berührenden Wandflächen, so dass das Lumen der Tuba mit einem folliculären oder kystischen Raume frei communicirt, so spricht man von Ovarialtuba.

Der Verlauf der chronischen Oophoritis führt meist zur Vernarbung des Infiltrates im Bindegewebe und Abschnürungen, Verödungen, Rückbildungen der kystisch ausgedehnten Follikel. In anderen Fällen scheint die Entwicklung solcher folliculärer Gebilde nicht zum Stillstand zu kommen; früher oder später können daraus weitere kystische Degenerationen sich entfalten. Dass chronische Oophoritis auch mit der Bildung einer fast normalen Durchschnittsfläche des Ovarium heilen kann, können wir nicht bezweifeln. Unzweifelhaft ist nach den Beobachtungen meines eigenen Materials, dass nach lange bestandener chronischer Oophoritis beiderseits endlich Rückbildung und Heilung und zum Schluss auch Conception eintreten kann. Es muss darnach die Erhaltung oder die Restitution von normalen eibereitenden Follikeln angenommen werden und auch eine entsprechende Herstellung der Oberfläche, ohne welche ja die physiologische Dehiscenz und der Eintritt des Eies in die Tube nicht denkbar ist. In anderen Fällen ist die Heilung erst dann vollkommen, wenn die theils durch die Behinderung der Function des Ovarium durch die Schwielen, theils durch die mit der Schwielenbildung einhergehenden Störungen der Ernährung des Ovarium bedingte Erkrankung zur Schrumpfung und senilen Involution geführt hat. Auf diesem Wege sind frühzeitige Involution der Genitalien und dann auch frühzeitige Senescenz in nicht wenigen Fällen zu erklären.

Die Symptome der chronischen Oophoritis sind keineswegs constant. Nicht selten bestehen sie lediglich in einer Schmerzempfindung, die keineswegs gleichmässig an der einen Seite oder bei beiderseitiger Erkrankung an beiden Seiten geklagt wird, die als ein dumpfes Wehegefühl ununterbrochen fortdauert und bei gelegentlichen Anstrengungen, bei der Cohabitation, bei erschwerter Defäcation exacerbirt. In anderen Fällen tritt dieser Schmerz in eigenthümlicher Verbindung mit der Menstruation hervor. Er entwickelt sich bis zum Eintritt der Blutungen, ist besonders, wenn die Blutung eine recht reichliche ist, wesentlich erleichtert, ohne indess ganz zu verschwinden und kehrt mehr oder weniger lange nach dem Aufhören der menstrualen Absonderung zurück. Andere Frauen haben nur ein Gefühl des Unbehagens, während wieder andere ein von Woche zu Woche zunehmendes Gefühl intensiven Schmerzes beklagen. Der Schmerz strahlt aus nach dem Kreuz und den Schenkeln, verhindert sie an jeder Bewegung, raubt ihnen den Schlaf und versetzt sie in einen Zustand von Nervosität, aus welchem sich dann allerhand neuralgische Affectionen auch auf Gebieten entwickeln, die abseits von den Genitalien liegen. Eine Gruppe solcher Empfindungen kann man sehr passend mit Hegar (a. a. O.) als die »Lendenmarkssymptome« bezeichnen. Sie bestehen in Schmerzen, Uebelkeit,

Brechneigung, Appetitlosigkeit, ausstrahlenden Schmerzen in den Beinen, Beschwerden beim Urinlassen und Stuhlgang. In anderen Fällen sind es die Erscheinungen der sogenannten Spinalirritation: Migräne, anderweitige Neuralgien, und bei längerer Dauer des Uebels, besonders bei unvollkommener Pflege und namentlich einer ungeeigneten psychischen Diätetik, kommt es zu tiefer Gemüthsverstimmung, so dass diese Kranken ganz ausgesprochen das Bild der Hysterie bieten, ohne dass man von ihnen den Eindruck des hysterisch Uebertriebenen, der Beschwerden, wie er bei anderen sogenannten hysterischen Frauen hervortritt, empfängt. Gerade diese nervösen Störungen und die daraus sich entwickelnden Neurosen mit Krampfanfällen in den verschiedensten Gebieten — sie bedürfen einer sehr sorgfältigen Controle und eines sehr eingehenden Studium, denn während diese Bilder in sich nicht selten sich vollkommen decken, sehen wir als anatomisches Substrat derselben keineswegs constante Befunde weder in der Grösse, noch in der speciellen Art im Ovarium. Ebensowenig finden wir derartige Befunde mit Regelmässigkeit selbst dann, wenn diese Symptome, vermöge der Aura, die ihnen vorhergeht, vermöge ihrer Coincidenz mit Functionen des Ovarium und vermöge der eigenthümlichen Möglichkeit, durch mechanische äussere Reize des Ovarium derartige Zustände zu provociren, sich als in wahrscheinlich engstem Zusammenhang mit den Veränderungen des Ovarium darstellen. Ja, man kommt gelegentlich im Verlauf der Betrachtung solcher Fälle von schweren Neurosen, die mit dem Ovarium und seiner Function in Verbindung stehen, zu dem Entschluss, die Quelle des Uebels im Ovarium zu exstirpiren, obwohl die Veränderungen, welche sich bei der Untersuchung dieses Gebildes schliesslich ergeben, nur geringe zu sein scheinen.[15])

Der Einfluss der chronischen Oophoritis auf die Menstruation ist kein constanter. Nicht selten ist die Menstruation profus; in anderen Fällen wird sie spärlich. Am constantesten noch ist die Wiederkehr heftiger Schmerzen bei der Menstruation, die mit jeder zunehmenden Phase des Uebels exacerbiren, die sich bei Nachlass der Veränderungen im Ovarium verringern, so dass die Frauen dann eine Zeit lang, selbst Jahre lang, schmerzlos menstruiren, bis eines der so häufigen Recidive des Uebels auch die Schmerzen bei der Menstruation wieder auftreten lässt.

Unter den Symptomen muss man nach alledem diejenigen unterscheiden, welche mit der Erkrankung im Ovarium und Peritoneum selbst verbunden sind — dieselben sind dann meist gleichmässige und weniger intensive — und diejenigen, welche mit der Menstruation periodisch hervorzutreten pflegen und dann fast typisch anfallsweise exacerbiren. Oft ist es schwer, zu unterscheiden, wie viel von den Symptomen auf die Veränderungen des Ovarium selbst und wie viel auf die so häufige Complication des Leidens mit der Entzündung des umgebenden Peritoneum zu schreiben ist. Eine gewiss seltene Beobachtung hat Löhlein[16]) veröffentlicht, der bei einem ganz gesunden Peritoneum in der Umgebung geringe, aber doch constante abendliche Fieberbewegungen nachwies, welche erst mit der Entfernung der durch chronische Oophoritis veränderten Ovarien vollständig beseitigt wurden.

Die Diagnose der chronischen Oophoritis ist lediglich auf eine genaue bimanuale Palpation zu basiren. Es erscheint unstatthaft, dass man durch die Betastung des Unterleibes und speciell des einen Hypochondrium Erkrankungen des Ovarium nachweisen will. Selbst wenn bei der Steigerung des Druckes das Bild der Charcot'schen Ovarie hervortritt, können wir uns doch darüber nicht täuschen, dass die Möglichkeit, durch blossen Druck von aussen auf den Leib einen in der Tiefe des Beckens liegenden Eierstock zu treffen, geradezu ausgeschlossen ist. Nur durch eine sehr

sorgfältig ausgeübte bimanuale Compression kann man den Uterus und die übrigen Adnexa von dem Eierstock isoliren. Diese Isolirung wird aber in hohem Grade erschwert, wenn der Eierstock mit seiner nächsten Nachbarschaft verwachsen ist, so dass er aus derselben, besonders in frühen Stadien, wo noch im Peritoneum Exsudatmassen um den Eierstock sich herumlegen, kaum herauszufühlen ist. Erst wenn durch die Schrumpfung des Exsudates die einzelnen Theile mehr und mehr hervortreten, lässt sich häufig auch der Eierstock besser differenciren. Je geringer diese Erkrankung der Nachbarschaft ist und je mehr die Erkrankung des Eierstocks selbst prävalirt, umsomehr wird man hoffen können, auch den Eierstock abzutasten und zu isoliren. Dann fühlt man das Ovarium fast immer vergrössert, rundlich oder längsgestreckt. Es fühlt sich derb an und ist meist sehr empfindlich; die nicht selten gleichzeitig erkrankte Tuba umschliesst das Ovarium wie ein meist weicher, selten knorpelig harter Wulst. Grössere Follikel sind oft der Palpation deutlich zugänglich. Abscedirende Höhlen können durch die pralle Spannung oder die Infiltration der Wand die Wahrnehmung der Fluctuation unausführbar machen. Nicht selten erscheint das Ovarium mit dem Uterus selbst verbunden und liegt dem Uterus an seiner Kante an oder unter oder über ihm. In anderen Fällen liegt das so vergrösserte Gebilde tief, auf dem Boden des DOUGLAS'schen Raumes, so dass auch wohl einzelne Autoren das ganze Uebel als eine Dislocation des Ovarium bezeichnet haben.

Je mehr sich der Eierstock zurückbildet, umso intensiver erscheint seine Masse verhärtet. Man kann gelegentlich einzelne kystische Theile durchfühlen, die wie pralle, bis zur Haselnussgrösse ausgedehnte Blasen in der Masse des Ovarium sich unterscheiden lassen. Selbst ein solcher Befund, und wäre er noch so deutlich zu erheben, wird uns nur in Verbindung mit der klinischen Beobachtung zu der Diagnose »chronische Oophoritis« berechtigen.

Die Prognose der chronischen Oophoritis ist quoad restitutionem completam nicht gerade günstig, besser aber, wenn man nur das Erlöschen der Beschwerden, eventuell mit Sterilität und frühzeitiger Cessation. in's Auge fasst.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass die chronische Oophoritis unter günstigen äusseren Verhältnissen und entsprechender Behandlung sich vollständig zurückbilden kann. In anderen Fällen nehmen die Beschwerden derartig zu, dass jede Therapie scheitert; in diesen kann schliesslich nur die Entfernung der Quelle des Uebels, also die Exstirpation des durch chronische Oophoritis veränderten Gebildes, Heilung bringen.

Die Therapie der chronischen Oophoritis besteht wesentlich in energischen Blutentziehungen, sei es vom Uterus oder von den Bauchdecken aus, in der gelegentlichen Application von Eisblasen, von Hautreizen in Form von Sinapismen und Vesicantien, in energischen Abführmitteln, entsprechender Behandlung uteriner Katarrhe und sonstiger Uteruserkrankungen. Sobald die subacuten Erscheinungen nachlassen, sind Injectionen von 50°C. heissem Wasser, Eingiessungen in den Mastdarm von immer mehr abgekühlten und immer grösseren Wassermengen zu empfehlen, ferner der Gebrauch von Jodpräparaten, von Moorumschlägen und Bädern, unter Umständen auch Einreibungen von grauer Salbe. Im Stadium der Rückbildung wird der Gebrauch von sool- und jodhaltigen Bädern häufig überraschend wirksam, allerdings nicht in allen Fällen. Eine wesentliche Voraussetzung für die Heilung ist geschlechtliche Ruhe und Pflege bei entsprechender allgemeiner Abwartung. Anfangs ist jede körperliche Anstrengung fern zu halten und nur allmälig die Rückkehr zu den täglichen Beschäftigungen einzuleiten. Von dem Gebrauch von inneren Mitteln, selbst des Jod oder

der bekannten Chlor-Goldpräparate, habe ich einen nennenswerthen Erfolg nicht gesehen. Allerdings ist meine Erfahrung bezüglich der letzteren gering, da alle meine damit behandelten Patienten zu früh derartige Magenstörungen bekamen, dass eine Fortsetzung ausgeschlossen erschien.

Wenn man bei chronischer Oophoritis schliesslich in der Exstirpation dieser Gebilde die Lösung des Uebels findet, so kann man dabei füglich nach dem vorher Gesagten nicht von »Normal Ovariotomy« (Battey[17]) sprechen, denn normale Eierstöcke werden durch diese Indication eben nicht entfernt, und insofern muss ich Hegar (s. oben unter Castration) vollständig beistimmen, welcher das Vorhandensein eines krankhaften Processes im Ovarium zur Voraussetzung der Castration bei Neurosen und den verwandten Erscheinungen macht. Diese Fälle gehören aber eben deswegen nicht unter das Capitel der Castration als solcher, sondern sie gehören, streng genommen, zu der Ovariotomie. Indessen wird man auch hier von Castration sprechen können, wenn die Störung des Allgemeinbefindens wesentlich an die Function des Eierstockes gebunden ist, wenn also mit jeder neuen Menstruation, mit der Ovulation diese Beschwerden hervortreten und in ihrer Rückwirkung auf das Allgemeinbefinden eine Lösung lediglich durch die Entfernung des betreffenden Organs wegen der damit herbeizuführenden Beseitigung dieser Function bieten. Die Ovariotomie hat in solchen Fällen keine ungünstigere Prognose als sonst.

5. *Neubildungen des Ovarium.*

Die Neubildungen des Ovarium entwickeln sich von den verschiedentlichen anatomischen Bestandtheilen des Eierstockes aus. Es ergiebt sich darnach als eine natürliche Eintheilung, diejenige in solche Neubildungen, welche I. von den Follikeln oder drüsigen Elementen ausgehen, II. die durch Entwicklung von Resten fötaler Anlage entstehen (die Dermoidcysten) und III. die sogenannten soliden Geschwülste, Fibrome und maligne Neubildungen, wie sie sich, von allen sonstigen anatomischen Voraussetzungen abgesehen, hier wie in allen Organen finden (Carcinom und Sarkom.[22]) (Vergl. Fehling, Lehrbuch der Frauenkrankh. 1893 und Orth, Lehrb. d. spec. Anat. 1893.)

Die Aetiologie der Neubildungen lässt sich zur Zeit nach keiner Richtung feststellen. Dieselbe muss um so zweifelhafter erscheinen, als wir die Anfänge der häufigsten Form der Erkrankung, der kystischen Entartung, oft schon bei Neugeborenen oder in frühem Lebensalter beobachteten; ja, es ist kaum mehr zweifelhaft, dass die Geschwulstbildungen in ihren ersten Anfängen in die Zeit der Entwicklung der Pflüger'schen Schläuche und der Follikel fallen und dass sie also in gewissem Sinne als angeboren zu betrachten sind. Dabei kommt in Betracht, dass die Uranlage der Genitalien eine Mitbetheiligung auch des oberen Keimblattes nicht ausschliessen lässt und dass dementsprechend auch Derivate dieses oberen Keimblattes, die bei der Bildung des Ovarium selbst physiologisch nicht verbraucht werden, also Bildungen der äusseren Haut, und andererseits Theile des mittleren Keimblattes sich geltend machen. Von alledem, was man über die allgemeine Aetiologie gesagt hat, ist kaum ein Moment von durchgreifender Bedeutung. Scanzoni[18]) will Ovarientumoren besonder bei früher chlorotischen Individuen beobachtet haben, wobei die Amenorrhoe der Chlorotischen mit ihrer unvollkommenen Ruptur der Follikel eine Rolle spielen soll, ein Umstand, der doch höchstens die Entstehung von Stauungsveränderungen der Graaf'schen Follikel, nicht aber die Kystome erklären könnte. Nach den grossen Zusammenstellungen von Ohlshausen (a. a. O.) aus dem Material von Peaslee, Spencer Wells, Koeberlé und Clay waren von 966 an Ovarientumoren Erkrankten 32 unter 20 Jahren, 266 zwischen 20 und 30,

298 zwischen 30 und 40, 213 zwischen 40 und 50, 157 über 50 Jahre. KELLY hat 1893 die Fälle von Ovariotomien bei betagten Frauen zusammengestellt.

Die Kystome finden sich bei jedem Alter, bei Kindern von 15 Monaten, bei Frauen über 80 Jahre. Der Geschlechtsgenuss hat augenscheinlich keine markirte Einwirkung. Nach SCANZONI erscheinen doppelseitige Erkrankungen verhältnissmässig häufig: im Verhältniss von 49 : 50. Aber gewiss betont SCHRÖDER (a. a. O.) mit Recht, dass diese Erhebungen von SCANZONI sich mit den diesem anatomischen Factum gegenüberstehenden Behauptungen der Ovariotomisten, welche, wie SPENCER WELLS, unter 500 Ovariotomien nur 25mal beide Eierstöcke entfernt haben, dahin vereinigen, dass die Fälle sehr häufig sind, in denen auch das andere Ovarium nicht ganz gesund ist, so dass sich andere Erkrankungen oder kystomatöse Degenerationen GRAAF'scher Follikel vorfinden, dass aber die gleichzeitige Entartung beider Ovarien zu grossen Kystomen und auch die Entwicklung der letzteren im zweiten Ovarium nach Exstirpation des ersten entschieden nicht gerade häufig vorkommt, eine Thatsache, welche schon dadurch ihre Bestätigung findet, dass auch bei SCANZONI'S Zusammenstellungen unter den 99 Fällen nur 4 waren, in denen auf beiden Seiten Kysten von mindestens Hühnereigrösse sich fanden (SCHRÖDER, pag. 370).

Bezüglich der Classification der Neubildung des Ovarium sind die WALDEYER'schen Untersuchungen [19]) über die Eierstockskystome massgebend geworden.

I. Der Hydrops folliculi führt zu der Entwicklung meist nicht über Kindskopfgrösse ausgedehnter Gebilde. Die hydropischen Säcke drängen sich nach der Oberfläche des Ovarium; sie treten unter derselben gewaltig hervor und können, indem sich mehrere solche Kysten gleichzeitig entwickeln, auch mehrgestaltige Ovarialgeschwülste darstellen. Früher betrachtete man allgemein den Hydrops folliculi als eine Retentionsbildung, welche durch die Unmöglichkeit der natürlichen Entleerung des hydropischen Sackes, z. B. durch die Behinderung der Ruptur in Folge von peritonitischen Schwielen oder dem Ovarium anliegenden Nachbargebilden sich entwickeln.

Dem hat NAGEL zuerst widersprochen. NAGEL will die Follikel solange, als wirklich das Lumen erhalten ist, als normal bezeichnen; die Grösse allein könne einen Maasstab für die Bezeichnung als Hydrops nicht abgeben. Der bisher sogenannte Hydrops foliculi wird von NAGEL als eine Verödung des Follikel angesprochen, der sich nie zu einer wirklichen Kyste entwickeln kann. Kystome müssen mit Epithel ausgekleidet sein; bei dem Zugrundegehen des Eies vergeht auch das Epithel im Follikel. Mit dem Epithel geht die Tunica intima zu Grunde. Nur die dicke Externa bleibt bestehen, behält ihre stark concentrisch gelagerten Bindegewebsfasern, somit geht Structur und Gefässreichthum verloren. Da nun die Flüssigkeit im Hydrops folliculi in diesem Falle weder durch Metamorphose des Epithels, noch durch Transudation entstehen kann, so bleibt der Follikel, auch wenn er erkrankt, auf dem Grössenstadium bestehen, welchen er zur Zeit der Erkrankung hatte.

NAGEL hielt die Entstehung des Hydrops lediglich aus dem Corpus luteum, wie ROKITANSKI * sie zuerst beschrieben, für erwiesen. Die kystische Entartung des Corpus luteum liefert das grösste, wenn nicht das ausschliessliche Contingent zu den einfächerigen, nicht epithelialen Kysten. Die Kysten entstehen nicht allein aus dem Corpus luteum verum, also nach Schwangerschaft, eine solche ist keineswegs immer der Corpus luteum-Kystenbildung vorhergegangen. Charakteristisch ist für die verhältnissmässig kleinen Kysten der wellige Verlauf der Innenwand bis der wachsende Inhaltsdruck sie glättet. Auch ihnen fehlt dann der Epithelbelag.

* Ueber Abnormitäten des Corpus luteum. (Allg. Wiener med. Ztg. 1859, Nr. 34 u. 35.)

Eine erst in der letzten Zeit näher beobachtete Veränderung, welche sich besonders bei den einkammerigen Kysten, sei es um den GRAAF'schen Follikel oder die Corpus luteum-Kysten findet, entwickelt sich aus perimetritischen Veränderungen, welche Ovarium und Tube umgreifen und zu einer gemeinsamen Geschwulstmasse verwachsen lassen. Nennen wir dies Conglomerat »Tuboovarialkysten«, so bleibt für den besonderen Vorgang einer Verschmelzung von Tuben und Kystenlumen die Bezeichnung der »Ovarialtube« übrig. Die Bildung der Ovarialtube hat BLASIUS[20]) beschrieben, BURNIER (Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Berlin 1883, V) hat unter SCHRÖDER die Entstehung durch den wachsenden Inhaltsdruck des Hydrops tubae und einer Cystis ovarii erklärt, durch welchen das atretische Fimbriende ebenso wie die Kystenwand zum Schwund gebracht wird. Eine andere Entstehung durch eitrige Schmelzung der Zwischenwand haben GOTTSCHALK, RUNGE und ich selbst beobachtet.

Die Entwicklung der Ovarialtuba kann zür Entleerung des Kysteninhaltes in die Tube und durch den Uterus nach Aussen führen (Salpingitis profluens). Sie kann andererseits die Entstehung einer Ovarialschwangerschaft vermitteln, wie ich mit MACKENRODT nachgewiesen habe. (Gesellschaft f. Geburtsh. u. Gyn. in Berlin, Berliner klin. Wochenschr. 1893, Nr. 22.)

Ihr Inhalt ist rein serös und hat eine geringe Tendenz zu Ausscheidungen. Er enthält wenig Albumin, kein Paralbumin. Diese Kysten sollen nach einmaliger Entleerung zur Rückbildung und Ausheilung disponiren. Oft bleibt zwischen und neben ihnen gesundes Ovarialgewebe bestehen.

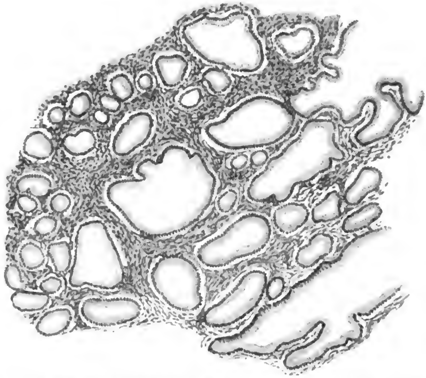
Sie entwickeln sich meist in glandulären Tumoren, und erreichen für gewöhnlich nur eine geringere Grösse.

II. Die Kystome des Ovarium sind als Drüsenneubildung aufzufassen mit ausgesprochen epithelialem Charakter; sie entwickeln sich aus dem Follihelepithel (STEFFEK[21]) und theilweise aus dem bindegewebigen Stroma. Zu welcher Lebenszeit diese Umwandlung erfolgt, ist nicht ganz mit Sicherheit festzustellen, wahrscheinlich noch im frühesten Lebensalter. Die Kysten entstehen durch die Degeneration des Epithels der Drüsenschläuche, während durch die Entwicklung von Einsenkungen in der Wand, welche mit Epithel ausgekleidet sind, Tochterkysten sich bilden. Derartige Processe können sich isolirt entwickeln; es können mehrere Herde neben einander in demselben Ovarium bestehen. In Folge der Zunahme der Drüsenschläuche und des Druckes kommt das interglanduläre Gewebe zum Schwund, die Gefässe veröden, das Epithel verfettet, die Kystenwandungen bersten, so dass die neben einander liegenden Kystenräume confluiren und schliesslich ein einziger grosser uniloculärer Sack entsteht. Nach WALDEYER sollen die uniloculären Säcke immer auf diese Weise entstehen, und die oft nur angedeuteten Spuren von trabeculärer Bildung an der Wand dieser grossen Säcke auf diese Entstehungsart hinweisen. Die Kysten können sich dann, indem sie sich weiter entwickeln, unter die Oberfläche des Ovarium hineindrängen, bersten, und ihren Inhalt in die Bauchhöhle entleeren. Die Kyste kann veröden, selbst wenn sie durch einen Nachschub neuer Kystenbildung eine Zeit lang weiter gewuchert ist. Die Kystome haben zunächst eine feste Hülle, welche der Tunica fibrosa und der Tunica propria des Follikels entspricht. Das die Innenfläche auskleidende Epithel stammt nach WALDEYER vom Keimepithel ab.

Die Kysten verändern sich in ihrer weiteren Entwicklung nach zwei ganz bestimmten Typen. Indem sich Drüsenausstülpungen in die Wand hinein weiter und weiter entwickeln, entsteht das Cystoma proliferum glandulare, welches die gewöhnliche Art der in's Ungemessene wachsenden Tumoren darstellt (Fig. 81 und 82). Wuchert das Bindegewebe, drängt es sich im Verein mit Gefässschlingen mit Epithel bedeckt in das innere der Kysten oder

nach aussen hin, so entsteht das Cystoma proliferum papillare (Fig. 83). Die Grundlage des letzteren als die einer bindegewebigen Wucherung ist natürlich

Fig. 81.

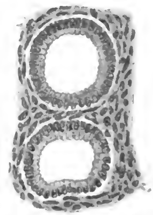


Aus einem über mannskopfgrossen Kystoma proliferum glandulare ovarii.

Die Geschwulst, von der das Präparat entnommen ist, bestand aus einer Hauptkyste, in deren Wand sich eine grosse Anzahl kleinerer Kysten verschiedenster Grösse fand. Die im Allgemeinen dünnen Wandungen des Kystoms waren an einzelnen Stellen bis zu einigen Centimetern verdickt und zeigten hier ein wabenähnliches Aussehen. Einer solchen Gegend ist der Schnitt entnommen. Aus dem mikroskopischen Präparat wurde eine Stelle gewählt, wo die drüsenähnlichen Räume den kleinsten Umfang hatten. Sämmtliche Hohlräume der Geschwulst waren mit Cylinderepithel ausgekleidet und mit zähem, glasigem, leicht milchig getrühtem Inhalt gefüllt. Das Epithel war einschichtig uud bestand aus sehr schönen, hohen, ausserordentlich regelmässig angeordneten Zellen, deren jede auf dem Schnitt einem hohen Rechteck gleicht Der ebenlalls rechteckige Kern liegt der Basis der Zelle an. Das Stroma der Geschwulst war aus gleichmässig gestalteten grossen Spindelzellen aulgebaut (Vergrösserung LEITZ Ocul. I, (Syst. III. P. WENDELER).

eine viel derbere. Diese Bindegewebswucherungen treten warzenähnlich auf die Innenfläche hervor und können hier, in grosser Entfernung von einander stehend, die Innenfläche wie mit Warzen ausgekleidet erscheinen lassen, während sie in anderen Fällen dicht neben einander gedrängt zu grösseren papillären Geschwülsten sich vereinigen und schliesslich wohl auch den ganzen Innenraum der Kyste einnehmen (Fig. 84). Ein einschichtiges Epithel bedeckt sie; sie sind von reichlichen Capillaren durchzogen (Fig. 85). Inwieweit diese Papillome hierher auch im Weiteren gerechnet werden müssen, ist Angesichts der Thatsache, das nach dem MARCHAND'schen Untersuchungen[22]) dieselben eine ausgesprochene Tendenz zu maligner Erkrankung involviren, noch zweifelhaft. Jedenfalls findet man sehr häufig in ihrer Gesellschaft Ascites und Dissemination analoger Entwicklung auf dem Peritoneum. Beide Formen der Kystome können sich combiniren; sie können neben einander in ein und demselben Ovarium auftreten und dann zu den grossen multiloculären Geschwülsten verschmelzen.

Fig. 82.

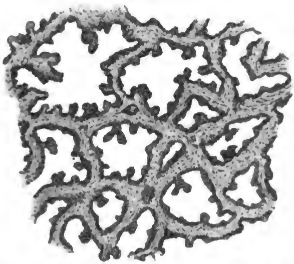


Kleiner Abschnitt aus dem in Fig. 81 dargestellten Präparat von Kystoma proliferum glandulare ovarii, stärker vergrössert (P. WENDELER).
(Vergrösserung LEITZ Ocul. 1, Syst. VII.)

Sie können in ein und demselben Ovarium sich nach einander entwickeln: So erklärt sich zum Theil wenigstens die ausserordentliche Vielgestaltigkeit

der Ovarialtumoren. Indem nun diese schon vielgestaltigen Geschwülste

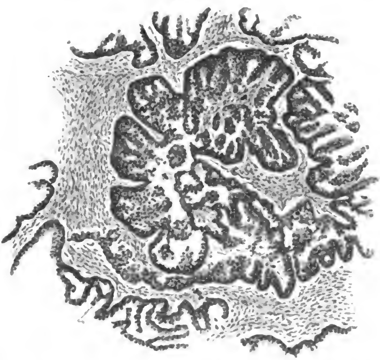
Fig. 83.



Aus einem über mannskopfgrossen Kystoma proliferum papillare ovarii.

Der Tumor bestand aus einer sehr grossen Kyste, deren Wand stellenweise bis gegen 5 Cm., meist jedoch nur $\frac{1}{2}$ Cm. dick war. Der Hohlraum war mit einer dünnflüssigen, erbsensuppenfarbigen, von Cholestearinplättchen glitzernden Flüssigkeit angefüllt, welche ihr Aussehen durch eine ungeheure Menge mikroskopischer, vielfach noch in kuglig aufgeblähten Zellen zusammenliegender Fetttröpfchen erhielt. Die Innenfläche des Kystoms sah unregelmässig zerfetzt aus. Die dickeren Wandpartien ragten in's Lumen vor; sie zeigten ein markiges, lockeres Aussehen und stellenweise fettigen Zerfall. Die Abbildung zeigt eine Stelle dieser dickeren Wandpartien. Es wurde eine Gegend gewählt, wo die papillären Wucherungen sich in den drüsenähnlichen Hohlräumen soeben zu entwickeln begonnen haben. Das Stroma besteht aus grossen, regelmässig angeordneten Spindelzellen. Das Epithel ist ein mittelhohes cylindrisches. Die einzelnen Zellen stehen sehr dicht gedrängt und etwas unregelmässig. Die nach dem Lumen sehende Endfläche der Epithelien ist kugelig abgerundet. Am frischen Präparate war diese abgerundete Oberfläche der einzelnen Epithelien mit radiär gestelltem Flimmerhaaren bedeckt. (Vergrösserung LEITZ Ocul. I, Syst. III. P. WENDELER).

Fig. 84.



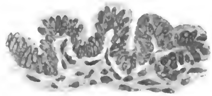
Präparat von einer anderen Stelle desselben Kystoma proliferum papillare ovarii entnommen, wie Fig. 83.

Die papillären Wucherungen in den glandulären Räumen sind hier erheblich weiter ausgebildet. Sie sind vielfach zu hohen schlanken Zapfen und Leisten geworden, welche die Hohlräume, von deren Wand sie entspringen, fast gänzlich ausfüllen. Die papillären Excrescenzen bestehen in der Hauptsache aus den geschilderten Cylinderepithelien, die eng gedrängt und etwas unregelmässig auf dem aus einzelnen Spindelzellen und den ernährenden Gefässen bestehenden papillen- oder leistenförmigen Gerüst angeordnet sind. Die Epithelien sind vielfach im Flach- oder Schrägschnitt getroffen. (Vergrösserung LEITZ Ocul. I, Syst. III. P. WENDELER).

noch weiterhin maligne degeneriren können, bedingen sie die ausserordentliche Mannigfaltigkeit dieser Form der Ovarialneubildungen.

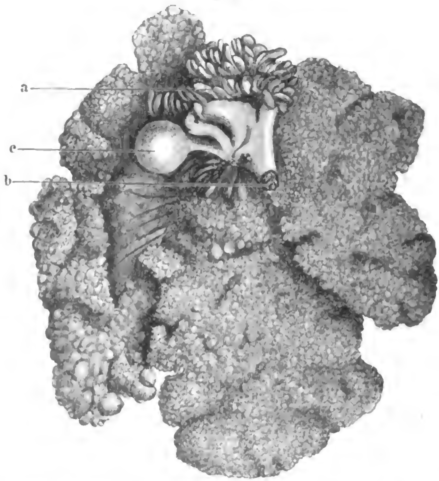
Die Kystome entstehen, wie WALDEYER zuerst nachgewiesen, aus präformirten Epithelial-Elementen. Ob sie nun alle aus den PFLÜGER'schen Schläuchen hervorgehen, ist schon deswegen zweifelhaft, weil man den Anfang der Entwicklung der Kystome dann in das fötale Leben verlegen müsste, oder zu der Annahme gezwungen wäre, dass sich solche Schläuche noch im postfötalen Leben entwickeln könnten.

Fig. 85.



Kleiner Abschnitt aus dem in Fig. 83 dargestellten Präparat von Kystoma proliferum papillare ovarii, stärker vergrössert.
(Vergrösserung LEITZ Ocul. I, Syst. VII. P. WENDELER).

Fig. 86.

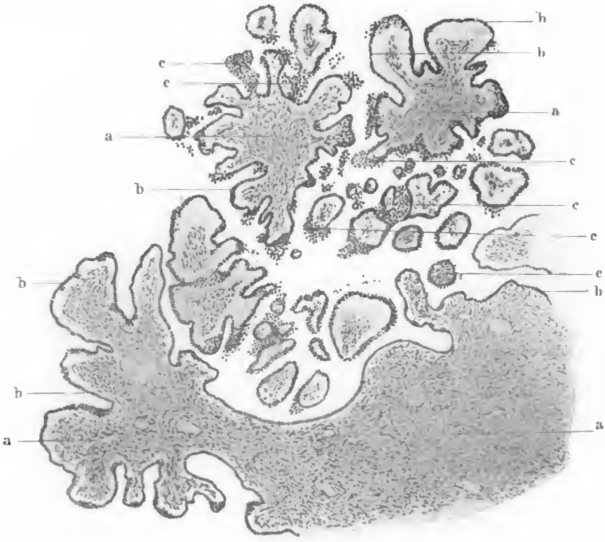


Oberflächenpapillom (Fibroma papillare ovarii). Präparat des Verfassers.
Das ganze Ovarium ist in die Geschwulst, welche die Grösse einer Weiberfaust hat, aufgegangen; auch auf dem Durchschnitt ist nirgends mehr Ovarialgewebe vorhanden. An dem Präparat findet sich das abdominale Tubenende nebst Hydatide. Die Oberfläche der Geschwulst hat das Aussehen eines Blumenkohls. Auf dem Durchschnitt zeigt dieselbe, ähnlich den grossen Papillomen der äusseren Haut, in Zügen angeordnetes derbes Bindegewebe, nur das Centrum ist in der Ausdehnung einer Walnuss von sehr lockerem, schwammartigem Bau. Die Oberfläche der Geschwulst trägt ein einschichtiges, nicht sehr hohes Cylinderepithel. (Natürliche Grösse.) *a* Fimbrienende der Tube. *b* Schnittfläche der Tube. *c* MORGAGNI'sche Hydatide (P. WENDELER).

NAGEL hat (a. a. O. pag. 359) nachgewiesen, dass wahre Kystome sich aus dem in den Furchen der Ovarialoberfläche eingeschnürten Keimepithel entwickeln können, auch PFANNENSTIEL [23]) hat gezeigt, dass Flimmerepithelkysten dadurch entstehen, dass normales Keimepithel sich einstülpt und dann zu solchen Flimmerepithelkysten entarten kann.

Als seltene Abarten der papillären Kystomformen sind die **Oberflächenpapillome** aufzuführen (Fig. 86). Von GUSSEROW und EBERTH (VIRCHOW's Archiv. 1868, XLIII. pag. 14) zuerst exact beschrieben, ist diese Geschwulstform bis jetzt nur in einer beschränkten Zahl von Beobachtungen bekannt geworden (FROMMEL, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. XIX). Die Wucherung des unter dem Keimepithel liegenden Bindegewebes führt zur Bildung ausgedehnter Papillome auf der Oberfläche des Ovarium. Auffallend häufig kommt es zur Infection des Peritoneum und Ascites (Fig. 87). — (PFANNENSTIEL. a. a. O. pag. 360.)

Fig. 87.



Schnitt aus der Randpartie des in Fig. 86 abgebildeten Oberflachenpapillom (Fibroma papillare ovarii).

Der Schnitt hat die Geschwulst so getroffen, dass der Zusammenhang der einzelnen kleinen Oberflächenwucherungen mit der massiven Geschwulstmasse nur an einer Stelle ersichtlich ist. Das Epithel der abgeschnittenen Wucherungen ist vielfach im Flach-, resp. Schrägschnitt getroffen. (Vergrösserung LEITZ, Ocul. I, Syst III.) *a* Fibromgewebe. *b* Cylinderepithel der Oberfläche. *c* Cylinderepithel der Oberfläche im Flach- und Schrägschnitt getroffen (P. WENDELER).

Eine andere Abart hat OLSHAUSEN zuerst als »**Flimmerepithelkystome**« beschrieben. Auch diese gehen von Einsenkungen des Keimepithels aus, bilden meist doppelseitige, oft intraligamentär wuchernde Kystome von bösartigem Charakter. Die Innenfläche ist von Flimmerepithel bedeckt.

Eine besondere Abart stellen die **Endotheliome** dar, wie sie von LEOPOLD. Arch. f. Gyn. VI; MARCHAND, Beiträge. Halle 1876; POMORSKI (mein eigener Fall), Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn., XVIII. und VELITS (ebenda XVII, vergl. auch ECKARDT, ebenda, XVI und v. ROSTHORN, Arch. f. Gyn. XLI), beschrieben sind, bei denen es zur Bildung cystischer Räume gekommen ist.

Eine weitere eigenartige Form hat OLSHAUSEN (Centralbl. f. Gyn. 1884. Nr. 43) als traubenförmige Ovarialkystome bezeichnet (vergl. auch BAUMGARTEN, VIRCHOW's Archiv, XCVII). Kystische Gebilde von Traubenform bis Faustgrösse nehmen die Stelle der Eierstöcke ein und sitzen hier wie auf der Tube und den Lig. lat. stiellos auf.

Das Pseudomyxoma peritonei hat zuerst von WERTH (Arch. f. Gyn., XXIV) eine eingehende Würdigung gefunden. Ich habe 1873 einen typischen Fall bei E. MARTIN gesehen; sie gehören jedenfalls zu den seltenen Vorkommnissen. Der ganze Leib ist von einer so zähflüssigen Schleimmasse angefüllt, dass die Entfernung von der Oberfläche aller Theile des Peritonealsackes grosse Schwierigkeiten bereitet. Die Entstehung ist auf das Platzen von Myxoidkystomen zurückzuführen. Waren die älteren Erfahrungen durchweg ungünstig, so hat das augenscheinlich vielfach an der mangelhaften Asepsis der Operation gelegen. Nach meinen eigenen neueren Beobachtungen ist ein Recidiv der Erkrankung nicht besonders häufig (vergl. auch FRITSCH' und FEHLING's Lehrbücher der Gynäkologie).

Die Verschiedenartigkeit im Volumen und in der Consistenz dieser Geschwülste gehört zu ihren hervorragendsten charakteristischen Eigenthümlichkeiten. Meist wachsen sie in die freie Bauchhöhle hinein. Immer bleibt ihre Basis das Lig. latum, und gerade an dieser Stelle zeigen sie eine eigenthümliche Vielgestaltigkeit der Bildung. Nur selten bleibt bei grösseren Geschwülsten das Lig. latum unverändert, ganz abgesehen von der Vermehrung der hier sich entwickelnden Gefässe. Meist nimmt das Lig. latum mit dem Lig ovarii und in der Regel auch die Tube an der Entfaltung der Geschwülste theil. Es kann vorkommen, dass der Hilus ovarii allein als Insertionsstelle der Geschwulst an dem Lig. latum dient; in der Regel ist aber das Ligamentum gewaltig ausgedehnt. Indem sich das Ovarium an seiner Basis zwischen die Blätter des Lig. latum hinein entwickelt, kommt es nicht ganz selten unter Entfaltung der beiden Blätter des Ligamentes bis unter die Tube zu liegen. Die Tube selbst nimmt sehr häufig an der Vergrösserung des Eierstockes theil: sie wird bis zum Vielfachen ihrer normalen Länge ausgedehnt; die Fimbrien verlieren sich flach an der Geschwulstoberfläche. In anderen Fällen findet man zwei deutlich von einander zu trennende Falten in der Stielbildung, welche sich nach dem Uterus hinziehen, deren eine aus der Tube besteht, während die andere aus dem Lig. ovarii gebildet wird und lateralwärts das betreffende Lig. infundibulopelvicum sich zu einem scharfkantigen Band entwickelt. Die Längsentwickung dieses Stieles ist eine ungemein schwankende (WETRH, Arch. f. Gyn., XV). Sie gedeiht bis zu aussergewöhnlichen Formen, während andererseits mehr eine Massenentwicklung eintritt, oder aber durch die Verwachsungen der Oberfläche der Geschwülste mit anderweitigen Organen oder endlich durch Torsion des Stieles mannigfaltige Veränderungen bedingt werden, auf die ich später einzugehen habe.[24])

In der Regel haben die einfachen Geschwülste grosse Gefässe, Aeste der Art. sperm., welche durch die Basis des Ovarium in die Geschwulstmasse eintreten.

Die Geschwülste selbst bekommen durch die relativ beschränkte Ausdehnung ihrer Basis eine grosse Beweglichkeit, besonders in ihrer Beziehung nach oben, in die grosse Bauchhöhle hin.

Der Inhalt der Kystome ist, was seine Masse und seine Zusammensetzung betrifft, ein ausserordentlich variabler. Bald enthalten sie wenige Gramm freie Flüssigkeit, bald viele Liter. Ich selbst habe in einem Falle drei grosse Kücheneimer voll Flüssigkeit entleert. Diese Flüssigkeit ist meist dünnflüssig, schäumt bei der Entleerung, hat eine eigenthümlich colloide Beschaffenheit, färbt die Wäsche, steift sie, ist durchsichtig, von

neutralem, fadem Geschmack, niedrigem specifischen Gewicht, grünlichgelber Farbe, mit vielerlei Nuancirungen nach beiden Seiten; oft ist die Farbe abhängig von Beimischungen, besonders von Blut. In diese Masse finden sich zahlreiche verfettete Epithelien eingelagert; massenhafte Gerinnungsproducte können sie trüben und in Wolken oder dichten Niederschlägen die Wandungen bedecken, oder nach der Entleerung auf den Boden des Gefässes sinken. Das specifische Gewicht schwankt zwischen 1010 und 1025, die festen Bestandtheile zwischen 50 und 100‰. Die ausführlichsten Untersuchungen über die Zusammensetzung sind von EICHWALD gegeben, dessen Scala auch heute noch für alle diese Fälle massgebend ist.[25])

Unter diesen Bestandtheilen hat seinerzeit besonders SPIEGELBERG grosses Gewicht gelegt auf den eigenthümlichen Eiweisskörper, den er als Paralbumin bezeichnet hat. Dieses Paralbumin geht in Albuminpepton über und verliert auf dem Wege dieses Ueberganges die Eigenschaft, beim Erhitzen zu coaguliren. Ganz allmälig soll dann die Fähigkeit, durch Mineralsäuren gefällt zu werden, verloren gehen und dann Metalbumin und Albuminpepton sich entwickeln. Ich habe eine grosse Anzahl von unzweifelhaften Ovarialflüssigkeiten unter Beirath chemischer Autoritäten einer genauen Untersuchung unterzogen und dabei wie auch Andere festgestellt, dass die einzelnen Albuminformen bei einer solchen Untersuchung so wenig constant sind, dass man ein brauchbares Resultat, welches für die Diagnose eines Ovarialtumors verwendet werden könnte, nicht findet. Schon SPIEGELBERG selbst hat dann darauf hingewiesen, dass sich gelegentlich das Paralbumin nicht findet, und er wollte in dem Fehlen des Paralbumins in der Flüssigkeit ein Zeichen der beginnenden regressiven Metamorphose der betreffenden Ovarialgeschwülste erkennen. Auch hierfür sind meine eigenen chemischen Untersuchungen nur von negativem Erfolge begleitet gewesen, so dass ich diese ganze Paralbuminprobe als eine sichere nicht anerkennen kann. Neuerdings hat PFANNENSTIEL nachgewiesen (Archiv f. Gynäk. XXXVIII), dass das Metalbumin ein schleimähnlicher Stoff ist und als Pseudomucin zu benennen ist. Pseudomucine geben mit Wasser eine zähe flüssige fadenziehende Flüssigkeit, sind fällbar durch Alkohol, aber nicht durch Essigsäure und dadurch besonders gekennzeichnet, dass sie beim Kochen mit verdünnter Mineralsäure durch Spaltung in Zucker und Eiweiss übergehen. Diese Pseudomucine finden sich am reichlichsten in den glandulären Kystomen, spärlich und nicht constant in den papillären, nicht im Liquor folliculi. Dagegen hat PFANNENSTIEL sie im Ascites bei Carcinom der Leber und des Darms gefunden. Unter dem Mikroskop finden sich in der Ovarialflüssigkeit eine Masse epithelialer Zellen oft verfettet, zerfallen, oder colloid entartet, daneben massenhafter Detritus, Körnchenzellen, Blutkörperchen, Pigmentschollen als Residuen früherer Blutungen in die Kysten und Cholestearin in den bekannten rhombischen Tafeln.[26])

Diese Flüssigkeit ist als Product der Zellsecretion der Drüsen der Kystome anzusehen. Sie füllen sich bei rascher Vermehrung der secernirenden Körper manchmal mit stetem, gewaltig anwachsendem Inhaltsdruck, der dann die Zwischenräume zwischen den einzelnen Kysten oder auch den einzelnen Follikeln zum Schwund bringt und auch wohl gelegentlich die äussere Hülle sprengen kann. Aber es kommt vor, dass sich stossweise Secretionsnachschübe entwickeln und Stillstand auch in der Secretion eintritt.

Bezüglich der Entwicklungsgeschichte der Kystome muss zunächst festgehalten werden, dass man die Mehrzahl derselben als angeboren und bis vor der Zeit der Pubertät latent anzusehen hat. Ausnahmsweise nur dürften die ersten Entwicklungsstadien kystomatöser Entartung der Ovarien in späteren Lebensaltern zu constatiren sein. In der Mehrzahl der

Fälle wachsen die Geschwülste aus dem kleinen Becken heraus, nachdem sie dasselbe nur eben angefüllt haben. Dieser Weg wird ihnen bei weiterer Entwicklung durch die nach oben sich trichterförmig öffnende Configuration des Beckens vorgeschrieben. Nur bei der angeborenen intraligamentären Entwicklung der Basis der Geschwulst entwickeln sich die Geschwülste gleichzeitig in die Bauchhöhle und unter die Blätter des Lig. latum (KALTENBACH[27]), Zeitschr. f. Geb. u. Frauenkh., pag. 537). An diesen wird dann die peritoneale Insertion wie eine Halskrause beobachtet; in zwei von mir beobachteten Fällen fand sich eine deutliche Einschnürung in dem über mannskopfgrossen Geschwulskörper an der Stelle, wo derselbe aus der peritonealen Umhüllung frei in die Bauchhöhle emporragte. Die Geschwülste füllen dann hier unter Abhebung des Peritoneum den ganzen Beckenraum aus und wachsen, wie ich auch relativ häufig beobachtet habe, besonders unter das Cöcum, andererseits entwickeln sie sich auch unter die kurze Basis des S romanum. In nur sehr seltenen Fällen entwickeln sich die Geschwülste nach vorne, so dass sie in die Nähe der Blase gelangen, während auch Entwicklungen zwischen Mastdarm und Scheide beobachtet worden sind (PAWLIK, Pseudo-intraligamentöse Eierstocksgeschwülste. ŠAFÁŘ, 1891).

Der Uterus wird in der Regel zur Seite gedrängt, so lange der Tumor noch im Becken liegt. Bei intraligamentärer Entwicklung kann der Uterus unmittelbar mit der Geschwulst verwachsen erscheinen, ebenso wie bei peritonitischen Adhäsionen. Steigt der Tumor an den Beckenwänden empor, so legt er sich in der Regel der Bauchwand an, dann kommt der Uterus unter und oft auch hinter den Tumor. H. FREUND* will den Uterus bei straffen Bauchdecken vor dem Tumor getroffen haben, eine Beobachtung, welche ich nur ganz vereinzelt zu machen hatte.

Auf ihrem Wege durch die Bauchhöhle kommen die Geschwülste naturgemäss mit allen dort liegenden Gebilden in Berührung. Sie können vollkommen frei neben denselben liegen und lange Zeit liegen bleiben, ohne mit jenen zu verschmelzen. Wenn ich wenigstens nach meinen eigenen Erfahrungen urtheilen soll, ist allerdings die Zahl der Fälle, in welchen gar keine Verwachsungen der Geschwülste mit der Nachbarschaft bestehen, verschwindend klein gegenüber derjenigen, in welchen sich die verschiedenartigsten und ausgedehntesten Verklebungen finden.

Die Verbindungen entwickeln sich zwischen der Oberfläche des Tumors und den Darmschlingen, sei es mit der Serosa des Darmrohrs, sei es mit dem Mesenterialperitoneum. Häufiger finden sie sich zwischen der Tubenoberfläche und dem Netz und der vorderen Bauchwand. Die Verwachsungen sind bald als einfache Verklebungen durch Verdrängung der sie bedeckenden Flüssigkeitsschicht entstanden zu denken, bald sind sie unter entzündlicher Röthung der einander anliegenden Flächen zu inniger Vereinigung gediehen. Zahllose Gefässe von oft ganz ausserordentlichem Caliber ziehen zwischen den Tumor und der betreffenden Verwachsungswand hin, ja sie können in der Folge, wenn gelegentlich die freie Circulation im Stiel unterbrochen wird, die Ernährung der Geschwulst übernehmen (HOFMEIER[28]). Bei weiterer Ausdehnung der Geschwulst kann es zu Verwachsungen mit der Leber und mit jedem scheinbar noch so entfernt liegenden Organ in der Bauchhöhle kommen; überall vermögen sich diese Verbindungen so innig zu gestalten, dass es Mühe macht, auf dem Sectionstisch die Grenze zwischen beiden zu bestimmen. Schliesslich können sich die Verwachsungen über die ganze Oberfläche der Geschwulst ausbreiten und dadurch fast mit allen Organen der Bauchhöhle gleichzeitig die innigste Gefässcommunication herbeiführen.

* VOLKMANN's Samml. klin. Vortr. 1890. Nr. 361. 362.

Während die Tumoroberfläche diese Art von Veränderungen eingeht, bleibt die Masse der Geschwulst in sich selbst keineswegs unverändert[29]). Unter diese Veränderungen sind nicht blos die vorher genannten Umbildungsprocesse zu verstehen, die sich in der Flüssigkeit selbst entwickeln; es kommt gar nicht so selten zu Blutungen in die Kystensäcke. Das Blut ergiesst sich dann in einzelne kleinere Räume, es kann aber auch ganze grosse Kysten vollständig ausfüllen. Es entwickeln sich solche Blutungen schon bei oft geringfügigen Erschütterungen des ganzen Leibes und dadurch bedingten Continuitätstrennungen, oder durch die Arrosion von Gefässen bei dem Zerfall der Kystenzwischenwandungen oder aber auch bei directen Verletzungen, Punctionen u. s. w. Ein derartiger Bluterguss bedingt dann alle Erscheinungen der inneren Blutung und bedrohliche Anämie, er kann aber auch zu einer raschen Zersetzung die Veranlassung geben, so dass die Patienten, wenn sie nicht alsbald anämisch sterben, im weiteren Verlauf unter dem Einfluss der Zersetzung zu Grunde gehen können.

Der so veränderte oder unveränderte Geschwulstinhalt kann durch Berstung der Höhle nach aussen, d. h. in die Bauchhöhle oder in irgendwelche mit der Geschwulst verwachsene Organe, entleert werden. Ist der Sack monoloculär oder nur von wenigen Cystenräumen gebildet, so kann mit der Berstung eine Art Heilung verbunden sein, da die durch die Berstung entleerte Flüssigkeit meist von dem Peritoneum ungewöhnlich rasch resorbirt wird. In einem mir bekannten Falle erfolgte die Resorption, nachdem am Spätabend die Berstung eingetreten war, bis zum frühen Morgen, dann trat ein heftiger Harndrang auf, die Patientin entleerte in unaufhörlichem Drange mehrere Nachtgeschirre eines eigenthümlich hellen, wenig riechenden Urins, der leider nicht zu einer speciellen Untersuchung gekommen ist.

Dass die Resorption weder immer sofort, noch so vollständig sich vollzieht, liegt auf der Hand, ja sie kann in's Stocken gerathen und die Patienten gehen anscheinend an dem Unvermögen, diese Flüssigkeit zu verdauen, unter den Symptomen des Collapses zu Grunde. Es ist natürlich, dass bei solchen Berstungen auch Gefässe verletzt werden können, wobei dann auch noch von dieser Stelle aus Blut in die Bauchhöhle entleert wird. Die zurückgebliebenen Sackreste fallen zusammen, schrumpfen und bilden sich zurück. In dem vorhin erwähnten Fall fand ich die Kystenmasse als eine wenig consistente Verdickung auf dem Boden des Douglas'schen Raumes. Im anderen Falle, besonders wenn die Berstung nicht zu einer vollständigen Entleerung aller Kystenräume geführt hat, kommt es zu der Wiederfüllung des Sackes, so dass die Tumormasse bald wieder ebenso gross wird wie zuvor.

Die geborstenen, dicht unter der Oberfläche liegenden Kysten werden durch den Druck der nachwachsenden, aus der Tiefe hervordrängenden kleinen Kysten vollständig ausgestülpt. Dies kommt besonders bei dem Cystoma proliferum papillare vor. Hier präsentiren sich dann diese so ausgestülpten Wandungen wie massenhafte Warzen, die über die Oberfläche der Geschwulst hinwegragen. Gerade diese so hervorwuchernden Warzen scheinen eine grosse Disposition zur Infection des Peritoneum zu haben, während sie mit ihrer Oberfläche verhältnissmässig nur selten in eine innige Verbindung mit den von ihnen berührten Theilen des Bauchfelles eingehen (Marchand).

Einen sehr wesentlichen Antheil an der Veränderung der Ovarialtumoren hat naturgemäss der Stiel. Dieses so gefässreiche Gebilde ist gelegentlich vermöge seiner langen Ausziehung sehr disponirt, sich um seine Längsachse zu drehen. Der Stiel ist oft zu mehrfachen Drehungen hinreichend lang, seine Lage und seine Ausbreitung hat auf die Bewegung der Geschwulst nur dann Einfluss, wenn die ligamentösen Beziehungen straff und unnachgiebig sind,

besonders das Lig. ovarii und Lig. suspensorium ovarii. Bei Erschütterungen des Leibes, bei Bewegungen der Patientin, bei stürmischem Motus peristalticus, besonders auch bei Gelegenheit von energischen Palpationen des Leibes zu Untersuchungszwecken wird der Stiel um die Längsachse gedreht. Nach KÜSTNER (Centralbl. f. Gyn. 1891) erfolgt physiologisch beim Aufsteigen der Kystome eine leichte Stieldrehung, bei linksseitigen Tumoren nach rechts, bei rechtsseitigen nach links. Ein Unicum von Stieldrehung dürfte der Fall sein, in welchem ich Ovarium und Tube zweimal um ihren Stiel gedreht fand und nachträglich, etwa 5 Cm. davon entfernt, eine zweite Torsionsstelle lag (vergl. v. GUÉRAND, Gesellsch. f. Geb. und Gyn. Berlin 22. Juni 1894). Diese Stieldrehungen werden pathologisch, sobald die Circulation im Stiel plötzlich unterbrochen wird. Zuweilen vertragen die Stiele selbst eine mehrmalige Achsendrehung ohne nachtheilige Einwirkung; in sehr seltenen Fällen kommt es in Folge einer solchen Stieldrehung zu demarkirender Entzündung an der Drehungsstelle selbst, der Stiel bricht förmlich ab, die Geschwulst wird mehr oder weniger vollständig gelöst und kommt frei in die Bauchhöhle zu liegen (P. RUGE, Zeitschr. f. Geb. und Gyn. XXI). Verläuft dieser Process allmälig, ohne stürmische Erscheinungen, so bleibt die Geschwulst im Wesentlichen unverändert, zumal wenn in den Verwachsungen der Geschwulstoberfläche mit den anderen Organen ein für die weitere Ernährung hinreichendes Gefässsystem zur Entwickung gekommen ist. Sehr viel häufiger kommt es zu raschem Zerfall und rasch deletär wirkenden weiteren Störungen in Folge der Achsendrehung.

Viel häufiger als solche vollständige Ablösungen rufen die Stieldrehungen eine Verlegung der Stielgefässe hervor und dadurch einen Zerfall der Geschwulst selbst. Meist entstehen in Folge der Störung Blutungen in die Geschwulst; der durch dieses ergossene Blut vermehrte Inhalt zerfällt, verjaucht, obgleich die Entstehung oder das Hineindringen des dazu wohl nothwendigen Zersetzungserregers unklar ist, die Wände bersten, die Säcke entleeren sich in die Bauchhöhle. Die Kranken erliegen der Anämie oder in bald langsamem, bald raschem Verlauf der allgemeinen Peritonitis. Unabhängig von diesen Achsendrehungen entwickeln sich, wenn auch selten, Entzündungen der Kyste, wodurch diese ebenfalls vereitern und vollständig zerfallen können.

Nicht ganz selten, besonders bei grossen multiloculären Kystomen findet sich freie Flüssigkeit in der Bauchhöhle, meist als Stauungserscheinung, aber auch als Ergebniss eines entzündlichen Reizes. Häufiger begleitet Ascites die papillären Geschwülste, besonders wenn an ihrer Oberfläche kystische Räume bersten und papilläre Wucherungen im Peritoneum auftreten.

Schliesslich muss ich noch erwähnen, dass die so ausgesprochene Neigung der Ovarialgeschwülste, zu wachsen, gelegentlich spontan aufhört und die Geschwülste nun einen regressiven Process durchmachen können. Nicht nur, dass in solchen Fällen die Geschwulst aufhört, sich zu vergrössern, sie zeigt auch eine wesentliche Veränderung des Inhaltes, indem die Flüssigkeit ihre festen Bestandtheile ausscheidet und damit in der Form einer Schwarte die Innenfläche der Geschwulst bedeckt. So verödete Kysten können sich auch wohl durch partielle Resorption des Inhaltes verkleinern. Eine andere Form regressiver Metamorphose führt zur Verfettung der Kystome. Die epithelialen Zellen verfetten und lösen sich auf. Derselbe Vorgang findet statt in den Bindegewebslagen der Wandungen, unter dem Einflusse aller Processe, welche die Ernährung stören, also besonders des wachsenden Inhaltes. Selten finden sich Kalkablagerungen in Kystomen (LEOPOLD, Arch. f. Gyn. VIII).

Es ist schon oben darauf hingewiesen worden, dass die Kystome carcinomatös entarten können, mögen nun papilläre Excrescenzen vorher

bestanden haben oder nicht. Ein ziemlich hoher Procentsatz aller Ovarialkystome wird krebsig, zum grössten Theile primär, selten bei gleichzeitiger anderweiter krebsiger Entartung. Die Ursache ihrer Entartung ist noch unbekannt, jedenfalls hat Schwangerschaft keinen so wesentlichen Einfluss darauf, wie es von einigen Seiten betont worden ist. Die krebsige Degeneration macht in der Regel sehr rasche Fortschritte, sie greift über auf das Peritoneum, die Därme, das Mesenterium und führt das Ende herbei, ehe es in der entarteten Geschwulst selbst zum Zerfall gekommen ist.[80]) Flaischlen hat ein Psammocarcinom aus papillärer Kystose hervorgehen gesehen (Zeitschr. f. Geb. und Gyn. VI).

Die Symptome der Ovarialneubildungen sind bis zu einem gewissen Grad ihrer Volumsveränderung ausserordentlich inconstant. Vielfach werden die Frauen von der Existenz dieser Neubildungen in dem Augenblicke überrascht, wo durch die zunehmende Ausdehnung des Abdomen entweder die Umgebung die Vermuthung einer Gravidität ausspricht, und dann darüber Gewissheit verschafft werden soll. Oder die Entdeckung erfolgt ganz zufällig, ohne dass irgend welche Veranlassung angegeben werden kann. Dann haben wohl die Tumoren beschwerdelos vom Anfang an bestanden und auch jetzt, wenn die Bauchhöhle nahezu ausgefüllt ist, wissen Viele bestimmte Angaben über Beschwerden von Seiten des Ovarialtumors nicht zu machen. Andere klagen von vornherein über das Gefühl der Spannung, des Unbehagens, des Vollseins. Dann aber, nachdem sie deswegen energisch purgirt haben, verschwinden auch die geringen Beschwerden, die von Seite der Blase und des Darmes sich geltend machten, fast wie mit einem Schlage; der Tumor ist eben aus dem kleinen Becken in die Bauchhöhle hinaufgewichen und hat hier vollen Raum, sich ausdehnen. In wieder anderen Fällen gehen die Kystome in ihrer Entwicklung vom Anfang an mit sehr heftigen, ja intercurrent auch stürmischen Erscheinungen einher, es entwickeln sich frühzeitig ausstrahlende Schmerzen in der betreffenden Seite, hochgradige Druckempfindlichkeit in den darüber liegenden Bauchdecken u. dergl. m., und wenn auch diese mit zunehmender Entwicklung der Geschwulst behoben werden, so dauert die Erleichterung nur eine sehr kurze Zeit, bis sich bei rascher Volumzunahme die Beschwerden des Druckes und des Vollseins in hohem Grade geltend machen.

Wenn die Adnexa erkranken, sehen wir den Uterus sehr häufig in Mitleidenschaft gerathen; so findet man nicht selten auch bei Erkrankungen der Ovarien die Symptome der Endometritis und Metritis chronica. Von anderen Erscheinungen pflegen zunächst die Menses profus, wenn auch schmerzlos, aufzutreten. Verhältnissmässig selten habe ich Suppressio mensium in der Begleitung der kystomatösen Entartung auftreten gesehen. Die Trägerinnen waren entweder phthisisch oder rasch einer hochgradigen Kachexie verfallen.

Die Fälle von profuser Menstruation zeigen in den freien Intervallen massenhafte Absonderungen, so dass die Patienten über die Erscheinungen intensiver Endometritis klagen. Die Menses, die, wie gesagt, in der Regel nicht schmerzhaft sind, können in seltenen Fällen, wo eine Art von Einklemmung des Uterus durch den wachsenden Tumor entstanden ist, mit Schmerzen einhergehen, die vorher nicht vorhanden waren. Der Druck auf die Blase verursacht häufigen Harndrang, aber dabei macht sich ebenso, wie bei der Schwangerschaft, die eigenthümliche Schmiegsamkeit der Blase geltend, so dass diese sich selbst bei grossen Tumoren nach der einen oder anderen Seite hin entwickeln kann, ohne dass ihre Function dauernd leidet. Nur bei sehr grossen Tumoren, wenn der ganze Inhalt der Bauchhöhle verdrängt wird, kommt es sehr häufig zu unwillkürlichem Harnabfluss und tritt dieses Symptom ganz besonders in den Vordergrund.

Fast immer leidet unter der Degeneration des Ovarium der Darm. Es entwickelt sich eine lästige Darmträgheit, welche in Verbindung mit der Verlagerung des Darmlumens die Verdauung in hohem Grade stört und sehr bald die Ernährung beeinträchtigt.

Es ist eine bekannte Erscheinung, dass Frauen mit Ovarialtumoren abmagern und besonders in ihren Gesichtszügen verfallen, so dass man von einer »Facies ovarica« spricht. Es muss aber dahingestellt bleiben, ob die Abmagerung nur in der Weise zu erklären ist, dass die Ovarialgeschwulst das Nährmaterial des Körpers in sich aufnimmt und also den übrigen Körpertheilen entzieht, oder ob nicht diese Abmagerung vielmehr eine Folge der andauernden Störung der Digestion ist. Die Abmagerung contrastirt sehr oft mit der Zunahme des Leibes, auf dessen Oberfläche sich die Striae gravidarum und die Venengeflechte entwickeln, während unter dem Einflusse der Geschwulst Oedeme der Beine auftreten, Herzklopfen und das Bild allgemeiner Kachexie.

In der Regel werden die weitergehenden Beschwerden durch Veränderungen der Geschwulstoberfläche oder des Geschwulstinhaltes hervorgerufen. Durch die Verwachsungen der Oberfläche kommt es zu lebhaften Behinderungen der betreffenden Theile, jede Bewegung, das Umdrehen im Bett schon wird empfindlich, wenn die Geschwulst mit der Bauchwand verwachsen ist. Es kommt zu heftigen Darmbeschwerden, kolikartigen Schmerzen, gasiger Auftreibung, Flatulenz, oft auch zu Erbrechen bei Verwachsungen mit den Därmen, zu heftigen fortwährenden Schmerzen seitens des Peritoneums, zu Respirations- und Circulationsstörungen, wenn die Geschwulst das Zwerchfell in die Höhe drängt.

Nicht selten verlaufen die genannten Erscheinungen in ihrer Entwicklung und in ihrem Einflusse auf das Allgemeinbefinden ganz allmälig; erst das Hinzutreten acuter Störungen macht Patientin und Umgebung auf das Leiden aufmerksam oder lässt es in seiner ganzen Grösse wahrnehmen. Solche intercurrente Störungen entstehen besonders häufig durch Reizzustände im Peritoneum, wie sie den Verwachsungen vorhergehen und unter den bekannten Erscheinungen der Peritonitis verlaufen.

Die Berstungen machen sich durch das Auftreten sehr acuter Collapszufälle, ohne dass dieselben eine hochgradige bedrohliche Gestalt annehmen, geltend. Blutungen in den Inhalt, Eiterung und Zerfall des Inhaltes bedingen, wie naturgemäss, sehr beängstigende Anämie, hectisches Fieber und raschen Verfall der Kranken. Dabei ist der Verlauf der Ovarialerkrankungen oft ein ganz ausserordentlich langsamer, auf lange Jahre sich erstreckender. Im Gegensatz dazu werden auch Fälle beobachtet, in welchen das Wachsthum ein äusserst rapides ist. Acute Wachsthumsnachschübe bei sonst langsamer Entwicklung hängen entweder mit Veränderungen in der Geschwulst zusammen oder sie markiren das Auftreten maligner Entartung einer bis dahin nicht malignen Geschwulst.

Sehen wir von den Schwankungen in dem Befinden der betreffenden Patienten — wie sie die genannten Veränderungen mit sich bringen — ab, so ist nicht zu verkennen, dass auch die einfachsten Ovarialkystome den Tod der Patientin herbeiführen können. Dieselbe geht dann entweder kachektisch zu Grunde oder wird von leichten Bronchial- oder Darmkatarrhen, oder von anderen mit der Neubildung selbst verbundenen Störungen, Thrombosen, Gangrän, Decubitus, rasch dahingerafft. — Bis zu diesem Ende aber sind die Einwirkungen der Neubildungen auf das Genitalleben der Frau durchaus nicht constant; wenn auch vielfach mit der Entstehung der Ovarialkystome Sterilität sich entwickelt, so haben sie doch bei anderen Frauen auf die Conceptionsfähigkeit keinen Einfluss. Mehrmals habe ich bei vorheriger Sterilität nach Entfernung des einen kystomatös

entarteten Ovarium — bei Erhaltung des anderen noch gesunden — Schwangerschaft beobachtet. In einem meiner Fälle trat Schwangerschaft ein, nachdem ich im Anschluss an die Exstirpation des einen kystomatösen Ovarium einen fast walnussgrossen hydropischen Follikel punctirt habe. (Ueber partielle Resection mit Erhaltung eines Restes von Ovarium siehe weiter unten.) So lange die Ovarialkystome von geringem Volumen sind und nicht im kleinen Becken eingekeilt bleiben, kann unzweifelhaft die Schwangerschaft neben dem Ovarialtumor ihre ruhige Entwicklung nehmen und das Wochenbett normal verlaufen. Erst wenn diese Geschwülste durch ihr Volumen die Ausbreitung des hochschwangeren Uterus behindern und zu einer übermässigen Ausdehnung des Leibes und zu einer dadurch bedingten Gefährdung des Individuums führen, oder wenn sie, im kleinen Becken eingekeilt, der Ausstossung des Kindes ein Hinderniss in den Weg legen, oder endlich, wenn in der Geschwulst selbst Veränderungen verhängnissvoller Art sich entwickeln, wird die Complication von Schwangerschaft und Ovarialtumor zu einer ernsten. Inwieweit Ovarialgeschwülste unter dem Einflusse der Schwangerschaft schneller wachsen als sonst, muss auch heute noch als zweifelhaft bezeichnet werden. Die Geburtsvorgänge selbst sind eine nicht eben häufige Gelegenheit zu Stieldrehungen, zu Blutungen in die Geschwulst oder zum Zerfall des Geschwulstinhaltes. Bei septischer Erkrankung im Wochenbett entwickeln sich auch in Ovarialtumoren Zersetzungsvorgänge (vergl. Gördes, Zeitschr. f. Geburtsh. und Gyn., XX, und Löhlein, Gynäkologische Tagesfragen, IV, 1895).

Die Diagnose der Ovarialtumoren hat ganz besonders durch die Einführung der bimanuellen Untersuchung gewonnen. Vor allen Dingen hat man seitdem mit sehr viel grösserer Sicherheit als früher die Ovarialgeschwülste zu diagnosticiren gelernt, ehe sie die ganze Bauchhöhle ausdehnen. So lange sie in der Tiefe des Beckens liegen, gelingt es meist leicht, sie zunächst gegen den Uterus abzugrenzen. Wenn diese Geschwülste dann beweglich gegen ihre Umgebung sind und von der Stelle des Ovarium ausgehen und neben ihnen noch ein dem Ovarium entsprechendes Gebilde nicht nachzuweisen ist, so dürfte ganz allgemein die Diagnose eine gesicherte sein. Schwieriger wird die Beurtheilung, wenn die Geschwulstmasse nicht vollständig frei in ihrer Umgebung sich bewegen lässt, wenn also die Masse, mit dem Uterus verbunden, diesen aus seiner Lage gedrängt hat und auch wohl unter beginnender Achsendrehung eine ganz atypische Verlegung stattgefunden hat. In diesen Fällen ist immer zunächst die Isolirung des Uterus anzustreben, eventuell in Narkose und unter Beihilfe der Sonde: dann tastet man neben dem Uterus nach den, den Ovarien entsprechenden Gebilden und vollendet diese Austastung eventuell vom Rectum aus. Meist gelingt es auf diesem Wege, den Sitz der Geschwulst, ihre Oberfläche, ihre Consistenz, ihre Grösse, ihre Stielbildung annähernd zu ermitteln.

Die differentielle Diagnose der Ovarialkysten hat bei kleineren Geschwülsten wesentlich andere Punkte zu berücksichtigen als bei solchen, die schon aus dem kleinen Becken emporgestiegen sind. Bei der Diagnose der kleinen Geschwülste behalte man vor Augen, dass dieselben anfangs zunächst seitlich und hinter dem Uterus liegen.

Für die kleineren Tumoren, welche also im Becken selbst noch Platz finden, gilt es zunächst zu entscheiden, ob dieselben mit dem Uterus im Zusammenhang stehen oder nicht. Nur zu oft giebt beginnende Schwangerschaft Veranlassung zum diagnostischen Irrthum.

Gerade einer beginnenden Schwangerschaft gegenüber muss man die Diagnose mit der äussersten Sorgfalt abgrenzen. Es findet sich nämlich zuweilen bei sonst nicht wesentlich erkrankten Genitalien eine eigenthümliche Elongatio colli supravaginalis während der Schwangerschaft ein

die dem Corpus eine fast vollständig freie Beweglichkeit gegenüber dem Collum gestattet. [38]) Man fühlt dann das lange Collum sehr deutlich und ist versucht, dasselbe als den ganzen Uterus anzusprechen, weil man die dünne Uebergangsstelle vom Collum zum Corpus, die dann in der Regel weit hinten liegt, nicht mit Deutlichkeit abtasten kann. Dann glaubt man sich oft berechtigt, anzunehmen, dass dieser bewegliche Tumor ein Neoplasma sei, und zwar des Ovarium, weil diese Geschwulst, ganz abseits gelegen, den Uterus scheinbar nach der Seite gedrängt hat, weil ihre Beweglichkeit eine ganz ausserordentlche ist und weil ihre Consistenz und Oberfläche nicht an die Derbheit knolliger Fibroide erinnert. Die Verwechslung mit solchen Schwangerschaftsfällen liegt umso näher, als wenigstens in den von mir beobachteten betreffenden Fällen die Menstruation immer unregelmässig aufgetreten war, d. h. Blutungen bestanden hatten, als die Verfärbung der Genitalien keine Entscheidung bietet, Herztöne wegen des frühen Stadiums der Schwangerschaft nicht gehört werden können und die Frauen gerade in diesen Fällen ungewöhnlich tief in ihrem Allgemeinbefinden gestört erscheinen (Verfall der Kräfte, Abmagerung, Ausfallen der Haare, Schlaflosigkeit, Appetitlosigkeit, sehr quälende Digestionsbeschwerden). — Die Vergrösserung und Auflockerung des Uterus, auch seines Collum und der Scheide, die deutliche Wahrnehmung der pulsirenden Gefässe des ganzen Becken, die bläuliche Verfärbung des Uterus und der Scheide, endlich die Veränderung in der Brustdrüse sind in derartigen zweifelhaften Fällen bei der Stellung der Differentialdiagnose oft werthvoller als die Befunde am Tumor selbst.

Subseröse Fibroide des Uterus können dem eben geschilderten ähnliche Befunde erzeugen, doch wird bei ihnen die Elongatio colli supravaginalis nur sehr selten so ausgesprochen gefunden, dass nicht neben dem grossen Tumor das Corpus uteri als solches deutlich durchzufühlen ist. Es ist gewiss zu bedenken, dass Fibroide meist in einer Mehrheit von Entwicklungskeimen auftreten, so dass auch im Uteruskörper sonst noch harte Knollen nachzuweisen sind. Die Fibroide sind meist viel kürzer gestielt, als wie es jene Fälle von Gravidität zu sein scheinen. Sie wachsen viel langsamer als der schwangere Uterus oder die Ovarialtumoren. Ich meine, dass diese drei genannten Zustände, Ovarialtumoren, Schwangerschaft bei Elongatio colli supravaginalis und subserös gestielte Fibroide, durch die combinirte Untersuchung in Narkose genügend deutlich untereinander abgetastet werden können, und dass eventuell die Hegar'sche Verziehung des Uterus nach unten und die dadurch bedingte Straffung des Stieles oder die Verschiebung der Geschwulst aus dem kleinen Becken nach oben nach Schultze genügen, um die erwähnten differentiellen Anhaltspunkte hervortreten zu lassen.

Besonders die Consistenz, die Farbe und das Pulsiren am Collum und im Scheidengewölbe verdienen alle Beachtung, um die Diagnose vor Verwechslung mit Schwangerschaft zu bewahren, falls nicht beim Krankenexamen durch das Ausbleiben der Menstruation und die sonstigen Veränderungen am Körper und im Befinden der Patientin die Aufmerksamkeit der Untersucher genügend geschärft ist, um eine Verwechslung zwischen Tumor und Schwangerschaft auszuschliessen.

Unter den neben dem Uterus gelegenen Geschwülsten müssen die Massenentwicklungen im Ligamentum latum und die Tumoren der Tuben besonders beachtet werden.

Eine Diagnose des intraligamentären Sitzes der Geschwulst wird bei geringer Ausdehnung durch das Herabdrängen des Scheidengewölbes ermöglicht, durch die Verlagerung des Uterus, die innige Berührung der Seitenkante derselben die beschränkte Beweglichkeit. Tubenansatz und Lig. ovarii sind nicht zu fühlen. Andererseits können Adhäsionen der ursprünglich

frei in die Bauchhöhle gewachsenen Geschwulst genau dieselben Erscheinungen verursachen.

Neubildungen des Lig. latum sind nur sehr selten, sie sind aber auch ausserordentlich schwer als solche von den durch Exsudate oder sonstige Verklebungen mit ihrem Boden in grosser Ausdehnung verwachsenen Ovarialtumoren abzugrenzen. In beiden Fällen ist die Beweglichkeit bald ganz aufgehoben, bald nur eine scheinbare. Der Nachweis etwa eines Ovarium neben der Geschwulst würde ja gewiss entscheidend sein können, aber mit Rücksicht darauf, dass die Geschwulst uns bei allzu starker Compression unter der Hand platzen kann, darf man ein solches Aufsuchen doch nur mit grosser Vorsicht unternehmen. — Bei kystischen Geschwülsten des Lig. latum wäre es ja sehr wünschenswerth, durch die Punction und Entleerung der wasserklaren, eiweissarmen Flüssigkeit, die sich eben durch diese Beschaffenheit von der Flüssigkeit der Ovarialtumoren unterscheidet, Aufklärung zu verschaffen. Ich halte aber die probatorische Punction dieser Geschwülste für etwas durchaus nicht völlig Ungefährliches und würde selbst angesichts der Möglichkeit, dass diese Geschwulst als eine Kyste des Lig. latum nach der Punction zusammenfällt und dann sich nicht wieder füllt, doch es vorziehen, die Coeliotomie zu machen und von hier aus die Geschwulst auszuschälen, denn jene Kysten sind an sich sehr selten und ich scheue immer eine in der Tiefe nicht controlirbare Verletzung mehr als eine unmittelbare Freilegung der betreffenden Stelle unter allen entsprechenden Vorsichtsmassregeln.

Geschwülste der Tube sind oft recht schwer gegenüber den Ovarialerkrankungen zu unterscheiden. In vielen Fällen kann man bei combinirter Untersuchung zwischen Scheide oder Mastdarm und aussen aufliegender Hand den Uebergang des Tubensackes auf den Uterus als einen bleistiftdicken Strang fühlen, der von dem Horn des Uterus entspringt und nach mehr oder weniger langem, meist geschlängeltem Verlauf sich in den Tumor verliert. Es kommt hinzu, dass die tubaren Geschwülste meist eigenthümlich wulstige, vielfach gebuckelte, längs geschlängelte Massen darstellen, die sich bald in der einen Seite wurmartig krümmen, bald auch bei grösserer Ausdehnung das ganze kleine Becken ausfüllen. Die Rücksicht auf die relative Häufigkeit tubarer Schwangerschaft lässt zu ganz besonderer Vorsicht bei der Tastung in allen Fällen, wo ein darauf bezüglicher Verdacht vorliegt, dringend mahnen. Gerade hier wird die Diagnose durch die Beobachtung des Wachsthums erleichtert; Ovarialtumoren pflegen nicht in dem Typus der schwangeren Tube sich zu entwickeln. Andererseits sieht man Tubenschwangerschaft überwiegend häufig im Zustande der Endkatastrophe (Blutung in den Eisack, Abort oder Ruptur), so dass die Begleiterscheinungen die Differentialdiagnose sichern.

Die Unterscheidung der kleineren Tumoren von parametritischen und peritonitischen Exsudaten ist in der Regel nicht übermässig schwer. Die parametritischen Exsudate, deren Entstehung in der Anamnese meist an ein überstandenes Wochenbett, eventuell nach Abort, oder operative Eingriffe gebunden erscheint, breiten sich in der Tiefe des Lig. latum aus; sie sind selten so vollständig abgegrenzt und erscheinen fast immer vollständig unbeweglich. Das Exsudat umgiesst eventuell den Uterus von der Seite und von hinten, bettet ihn ein und fixirt ihn, während die Ovarialtumoren als solche doch immerhin abgerundet und gegen den Uterus deutlich abgrenzbar sind. Die Diagnose ist in dieser Beziehung oft ganz wesentlich erschwert, wenn die Exsudate geschrumpft sind und nun als abgekapselte Reste im Lig. latum liegen bleiben, oder wenn die Ovarialtumoren mit solchen Ausschwitzungen im Lig. latum oder im Peritoneum complicirt sind. Gegen perimetritische Exsudate ist die eigenthümliche

Gestalt dieses Ergusses im DOUGLAS'schen Raume gegenüber der rundlichen Form des Ovarialtumors leicht zu unterscheiden. Das Exsudat schliesst gelegentlich den Tumor ein; dann ist die Diagnose erst recht complicirt. wenn para- oder perimetritische Exsudate mit kleinen Ovarialtumoren combinirt sind. Die Anamnese, der bisherige Verlauf und die mehr oder weniger ausgesprochene Empfindlichkeit der Beckeneingeweide haben in solchen Fällen eine entscheidende Bedeutung: man muss in solchen Fällen durch längere Beobachtung des weiteren Verlaufes die Diagnose sichern. Oft genug sieht man, wie sich bei dem Verschwinden des Exsudats, sowohl des extra- als intraperitonealen, die Ovarialtumoren selbst in ihrer ganzen Ausdehnung und Form deutlich hervorheben und als solche nunmehr leicht erkennen lassen.

Dass fäcale Tumoren nicht mit ovarialen verwechselt werden sollen. brauche ich wohl kaum zu betonen. Diese fäcalen Massen sind immer an ihrer teigigen Beschaffenheit zu erkennen. Sie bereiten uns kaum Schwierigkeiten, wenn wir uns zur Regel machen, vor solchen entscheidenden Untersuchungen immer erst eine ausgiebige Evacuatio alvi anzuordnen.

Eine Retroflexio uteri gravidi oder eingekeilte Fibroide zu differenziren, gegenüber Ovarialtumoren, muss durch die Anamnese und besonders auch dadurch gelingen, dass man, nach sorgfältiger Entleerung der Blase, in der Narkose die Configuration des Uterus selbst abtastet, eventuell neben der Geschwulst den nicht vergrösserten Uterus feststellt.

Grosse, in die Bauchhöhle hinauf gestiegene Tumoren der Ovarien gegen anderweitige Neubildungen abzugrenzen, kann ganz ausserordentliche Schwierigkeiten bereiten. Ich will hier nicht näher auf die eigenthümlichen Täuschungen eingehen, welche durch Gasanhäufung im Darm oder Fett in den Bauchdecken bedingt werden; hier sollte stets die Untersuchung in Chloroformnarkose die Unterscheidung bringen. Im Uebrigen müssen die altbewährten diagnostischen Hilfsmittel für diese Fälle auch ausreichen: Palpation und Percussion, eventuell Auscultation lassen zunächst feststellen, ob überhaupt Tumoren den Leib ausdehnen oder nicht, ob diese Tumoren durch freie Flüssigkeit oder durch in sich abgeschlossene Massen bedingt werden, ob diese Massen mit den Genitalien Zusammenhang haben. Da tritt vor allen Dingen die Austastung der Beckeneingeweide in der Chloroformnarkose in den Vordergrund, wie wir sie durch das Eindringen der Hand dicht über der Symphyse auch in schwierigen Fällen oft genug noch ermöglichen können. Man untersucht in allen Fällen schwieriger Diagnose in verschiedenen Stellungen und Haltungen des Körpers, drängt die vermeintlichen Tumoren von der Falte über der Symphyse aus nach oben. Werden von Scheide und Mastdarm, eventuell auch von der Blase aus die Eingeweide abgetastet, so vervollständigt die am Leibe geübte Auscultation. Percussion und Palpation die Diagnose. Einzelne Fälle wird es allerdings immer geben, in welchen die Schwierigkeiten sich scheinbar unüberwindlich erweisen. Ich will hier nicht an die Verwechslungen mit der gefüllten Blase erinnern oder an die mit Schwangerschaft; es genüge hier, noch an die abgesackten Exsudate, an die anderweitigen Kysten der Baucheingeweide und an grosse Tumoren des Uterus zu erinnern.

Gerade für diese Fälle erscheint es ganz besonders bedeutungsvoll. den Uterus mit einer Kugelzange nach unten zu ziehen und ihn von der Geschwulstmasse selbst zu trennen, so dass wenigstens eine Differenzirung dieser beiden Gebilde möglich wird (HEGAR); aber auch der neuerdings von SCHULTZE gemachte Vorschlag ist gewiss zu beherzigen, die Tumoren durch einen Gehilfen nach oben heben zu lassen und nun die Beckeneingeweide auszutasten. Es ist eigenthümlich genug, dass man diese grossen Geschwülste sehr häufig von der Scheide aus gar nicht oder nur sehr unvollkommen wahrnehmen kann.

Unter den differentiell-diagnostisch besonders wichtigen Erkrankungen ist in erster Linie der Hydrops peritonei saccatus zu nennen. Derselbe findet sich nicht so häufig bei einfachen Peritonitiden, obwohl auch hierbei solche abgesackte Massen vorkommen, als bei Tuberkulose und Carcinom des Peritoneum und der Genitalien. Die für die differentielle Diagnose angegebenen Merkmale: weniger deutlich ausgeprägte Umgrenzung, die Wahrnehmung von Krebsknoten oder reichlichem Ascites können gelegentlich nicht genügend charakteristisch erscheinen. Bei Hydrops saccatus ist in der Narkose der Leib auffallend weich, die vorher scheinbar sehr prägnante Rundung des Leibes verliert sich mehr in die Breite, als wie das bei Kystomen des Ovarium geschieht. Die Ovarialtumoren markiren sich deutlich bei der Percussion, welche an den Seiten deutlichen tympanitischen Schall ergiebt, wie man auch die Patienten drehen mag. Es ist empfohlen worden, gerade hier die Probepunction zu machen, aber unzweifelhaft bliebe deren Ergebniss unklarer als das der Probeincision. Die entleerte Flüssigkeit hat oft keine genügend charakteristische Eigenschaft, die Tastung wird auch nach der Entleerung nicht genügend aufgeklärt. Gerade bei der Probepunction wird man z. B. die krebsige Neubildung leicht verletzen und profuse, ja verhängnissvolle Blutungen veranlassen können. Weiter bietet noch die Probeincision den Vortheil, dass man an sie eventuell sofort eine entsprechende Radicaloperation anreihen kann.

Ovarialkystome sind mit Hydronephrose und Echinokokken der Niere des Oefteren verwechselt worden. Ueber hydronephrotischen Säcken muss man erwarten, Darmschlingen zu fühlen, während Ovarialkystome dieselben zur Seite drängen; aber wie die Casuistik lehrt, lässt sich dieses Hilfsmittel nicht immer mit der wünschenswerthen Deutlichkeit nachweisen. Es ist gewiss von Bedeutung, in diesen Fällen den Urin auf Eiter, Eiweiss und Blut zu untersuchen, eventuell durch die Katheterisirung der Ureteren, welche durch Howard, Kelly und Pawlik so wesentlich gefördert worden ist, einen Versuch zu machen, die Verhältnisse aufzuklären. Von der Probepunction hat man auch in diesen Fällen nicht immer genügende Auskunft erhalten. Bei Echinokokken sollte das eigenthümliche Schwirren bei der Palpation gelegentlich auf die Diagnose führen. Die Zahl einschlägiger Beobachtungen mehrt sich in der letzten Zeit überraschend, so dass vielleicht auch hierfür prägnante differential-diagnostische Merkmale noch gefunden werden. In einer meiner eigenen Beobachtungen lagen grosse Säcke von Echinokokken im Becken, so dass sie als ovariell angesprochen werden mussten, und dann lag es nahe, auch die den Oberbauch ausfüllenden Massen als dazu gehörig zu betrachten.

Solide Tumoren der Baucheingeweide drängen sich stets dicht hinter die Bauchdecken, wenn sie einen grösseren Umfang erreichen. Sie lassen sich aber in der Regel dadurch wohl von Eierstocksgeschwülsten unterscheiden, dass sie im Oberbauch liegen, kaum vom Becken aus zu tasten sind und dass die Ovarien sich daneben im Becken und in normaler Beschaffenheit nachweisen lassen.

Die Unterscheidung zwischen Vergrösserungen des Uterus und Ovarialkystomen ist bei aufmerksamer Erhebung der Anamnese und einer sorgfältigen Tastung in der Regel leicht. Man wird aber betreffs der Gravidität allerdings nur zu leicht durch ungeschickte anamnestische Angaben irregeführt. Dann sollte die Wahrnehmung der hochgradigen Auflockerung, der Pulsation der uterinen Arterien*, der Volumzunahme und Verfärbung der Portio vaginalis, eventuell die Wahrnehmung von Herztönen und Kindesbewegungen vor solchen Fehlschlüssen bewahren. Wenn die Natur der Ge-

* Gersuny beschreibt einen Fall von hörbarer und fühlbarer Pulsation einer Ovarialkyste. Geb.-Gyn. Gesellsch. Wien. Centralbl. f. Gyn. 1890, pag. 308.

schwulst nicht ganz zweifellos ist, dann ergiebt die Beobachtung des weiteren Wachsthums die Entscheidung.

Neubildungen des Uterus müssen stets von diesem aus abgetastet werden, so dass man also erst den eventuellen Rest des Uterus aufsucht und von da aus die Neubildung; dabei gewährt die Sonde eine gute Stütze für die Diagnose. Subseröse Geschwülste erscheinen oft gestielt, auch ganz beweglich gegen die Masse des Uterus selbst: in solchen Fällen sichert zuweilen die Betastung der nicht veränderten Ovarien die Diagnose oder die Beobachtung des Stieles selbst. Dieser Stiel kann andererseits so weit abseits sitzen, dass er der Palpation nicht zugänglich ist und damit kann die Unterscheidung fast unmöglich werden.

Da aber die Myome, Fibrome und andere Tumoren des Uterus nur durch die Laparotomie anzugreifen sind, so möchte ich einen diagnostischen Irrthum in dieser Richtung als nicht übermässig verhängnissvoll ansehen.

Tumoren der Leber, Milz und anderweitige Neubildungen in der Bauchhöhle sollten wohl durch das Freisein der Genitalien und besonders durch den Nachweis der gesunden Ovarien, eventuell in Narkose, von diagnostischen Verwechslungen mit Ovariengeschwülsten ausgeschlossen sein. Weniger leicht ist die Unterscheidung der Ovarialkystome gegenüber den Geschwülsten des Mesenterium, Peritoneum und selbst der Bauchwandungen. Es kann bei allen diesen ein gewisser Grad von Verschieblichkeit der Geschwulst bestehen. Sie können die Bauchhaut vollkommen frei lassen, so dass dieselbe über der Geschwulst scheinbar frei verschiebbar ist und auch im Uebrigen alle anderen Symptome von Ovarialgeschwülsten bieten. Auch für diese Fälle muss man versuchen, die im kleinen Becken gelegenen, meist wenig veränderten Ovarien aufzusuchen und dadurch wenigstens soviel festzustellen, dass diese Geschwülste nicht ovariellen Ursprungs sind.

Die genannten diagnostischen Anhaltspunkte haben unzweifelhaft einen hohen Werth. Ihre Bedeutung leidet indess in der Praxis wesentlich und nicht selten durch die verschiedenartigsten Complicationen, die sich bei Eierstocksgeschwülsten einstellen. Zunächst sind Ovarialkystome, auch wenn sie nicht maligner Natur sind, nicht selten mit freier Flüssigkeit in der Bauchhöhle complicirt. Dann ist neben solchen Geschwülsten die Schwangerschaft bekanntlich nicht ausgeschlossen, ebenso wie auch Uterusmyome bei Ovarialkystomen sich entwickeln. Noch verhängnissvoller erscheinen diejenigen Complicationen, welche aus der Veränderung auf der Oberfläche sich einstellen. Hier kann es zu den innigsten Verklebungen kommen: in diesen Verwachsungen kann eine solche Gefässentwicklung eintreten, dass die Geschwulst mehr von diesen Stellen als von dem Stiele aus ernährt wird. Es können Verbindungen der Geschwulst mit dem Darm, mit allen Eingeweiden der Bauchhöhle statthaben, ohne dass es immer möglich ist, von vornherein eine derartige Verwachsung auch nur mit einiger Sicherheit zu diagnosticiren.

Die Feststellung, welcher Seite das erkrankte Ovarium angehört, lässt sich nicht immer mit Sicherheit ermöglichen. Auch wenn man den Uterus nach Hegar stark nach unten zieht, bleibt die Frage gelegentlich ungelöst. Die Frage, ob der Tumor eine vielkammerige oder uniloculäre Geschwulst ist, wird da, wo die Geschwulst leicht palpabel ist, durch die grosswellige oder beschränkte Fluctuation des Geschwulstinhaltes wesentlich entschieden. Uniloculäre Geschwülste sind meist wohl abgerundet, multiloculäre erscheinen vielgetheilt auf ihrer Oberfläche.

Ich habe mich schon oben gegen die Probepunction ausgesprochen und will nicht unterlassen, hier noch einmal meine Ansicht zu präcisiren, dass ich für mich diese Punction verwerfe, wegen der Möglichkeit, durch dieselbe

theils Blutungen, theils Zersetzungen in der Geschwulst herbeizuführen und dadurch die weitere Behandlung in bedenklicher Weise zu compliciren.

Die Möglichkeit, die durch die Punction entleerte Flüssigkeit auf chemischem oder mikroskopischem Wege für die Natur des Tumors zu verwerthen, will ich selbstverständlich gar nicht in Abrede stellen; unter den oben angegebenen sind genügende Unterscheidungsmerkmale genannt, welche den Inhalt einer Kyste von einer freien ascitischen Flüssigkeit und den Inhalt einer Hydronephrose oder den Sack eines Echinococcus von dem Inhalt von Fibrokystoiden und den Kysten des Lig. latum unterscheiden lassen. So oft ich auch dergleichen chemische Untersuchungen versuchte, so wenig habe ich aus ihnen für die Deutung des Tumors und vor allen Dingen für die Frage, ob die Geschwulst exstirpirbar sei oder nicht, gleichmässige und sichere Auskunft gewonnen. Die Herkunft und Entwicklungsart des Tumors lässt sich aus diesen Befunden durchaus nicht regelmässig mit voller Sicherheit feststellen. Für eine differentielle Unterscheidung der verschiedenen Arten von Flüssigkeit, welche durch Punction bei abdominalen Geschwülsten entleert werden, sind folgende Eigenthümlichkeiten derselben besonders zu beachten:

Der Inhalt der Kystome ist zähflüssig, meist dunkel, von hohem specifischen Gewicht, zeigt einen starken Eiweissgehalt, in welchem indess das so viel betonte Paralbumin nur sehr wenig sicher nachzuweisen ist. In dem Bodensatz dieser Flüssigkeiten sind Cylinderepithelien, die meist eine fettige Degeneration und Zerfall zeigen.

Die Flüssigkeit des Ascites hat ein niedriges specifisches Gewicht und enthält wenig Eiweiss; sie setzt beim Stehen an der Luft nach 12—18 Stunden ein gallertartiges Fibringerinnsel ab, eine Erscheinung, die man bei Kystenflüssigkeit nur nach vorausgegangenen Blutungen findet. Das Mikroskop lässt in ascitischen Flüssigkeiten Epithelien auf jeden Fall nur sehr vereinzelt erkennen, wie sie etwa rein mechanisch bei der Punction abgestossen sind, dagegen findet man Lymphkörperchen.

Bei Hydronephrose findet man die eigenthümlichen Harnbestandtheile, doch können sie nach vereinzelten Untersuchungen auch nahezu fehlen.

Den Inhalt der Echinococcussäcke charakterisiren wohl am besten die Haken und Hakenkränze, eventuell auch Theile der Kyste. Die Kysten des Lig. latum haben einen ausserordentlich klaren Inhalt und niederes specifisches Gewicht (1004—1009); im Mikroskop zeigen sie einige vereinzelte Epithelzellen.

Der Inhalt der Fibrocystoidgeschwülste des Uterus verhält sich wie Blut, gerinnt an der Luft, ohne dass dadurch indess ein charakteristisches Merkmal gegeben würde.

Vier Veränderungen der Kysten können für die Diagnose noch besondere Schwierigkeiten bieten. Es sind dies die Verwachsungen mit Nachbarorganen, die Ruptur, die Achsendrehung und die maligne Degeneration.

Die Verwachsungen der Ovarialgeschwülste mit den Nachbarorganen entwickeln sich meist sehr schleichend und ohne dass für die Kranken selbst manifeste Erscheinungen auftreten. Es bleibt in der Mehrzahl der Fälle für die Bewegungen der Nachbarorgane doch ein gewisser Spielraum übrig. Die durch diese Verwachsungen gesetzte Beeinträchtigung der betreffenden Organe kann sich so allmälig herausbilden, dass sie erst bei einer accidentellen Störung bemerkbar wird. In anderen Fällen vollziehen sich diese Verwachsungen unter sehr acuten Erscheinungen, besonders den Symptomen acuter, circumscripter Peritonitis. Es kommt zu heftigen Schmerzen, unter Schüttelfrost steigt die Temperatur, es tritt Erbrechen ein, frequenter Puls, schwerer Collaps. Dann klingen diese Symptome allmälig ab, es hinterbleibt nur die schmerzhafte Stelle, an der

man das Reiben zweier rauher Flächen aneinander durch die Bauchdecken wahrnimmt. Derartige circumscripte Entzündungen wiederholen sich öfters und schliesslich kann, besonders bei den Verwachsungen mit der vorderen Bauchwand, eine so innige Verklebung zwischen der Kystenoberfläche und dieser Wand eintreten, dass jede Bewegung der Geschwulst und jede Bewegung des Körpers diese Verbindung auch dadurch deutlich werden lässt, dass die Haut an der verwachsenen Stelle sich einzieht und faltet. Nicht immer tritt indess diese Faltung und also diese Verwachsung hervor, denn es kann auch die Bauchhaut so fettreich sein, dass sich die oberflächliche Haut- und Fettschicht fast gar nicht durch die in der Tiefe erfolgten Verwachsungen beeinflusst zeigt, ja eine auffallend leichte Beweglichkeit bietet, während nach Spaltung des Bauches dann die innige Verwachsung zu Tage tritt.

Verwachsungen mit den Därmen entwickeln sich oft in ganz ausserordentlicher Ausdehnung. Die Därme können weithin der Geschwulstoberfläche aufliegen und mit dieser in grosser Ausdehnung und ziemlicher Festigkeit verbunden sein. Trotzdem vollzieht sich der Motus peristalticus verhältnissmässig leicht, während es in anderen Fällen auch naturgemäss zu ziemlich intensiven Störungen und Beeinträchtigungen desselben kommt. Sehr beschwerlich sind die Verwachsungen mit der Blase, bei denen eine unvollkommene Harnentleerung und ein quälendes Gefühl des Vollseins der Blase sich einstellt. Bei Verwachsungen mit dem Uterus ist die Störung der Menstruation ein hervorragend häufiges Symptom. Die Menstruation wird meist sehr abundant, es kommt in der intermenstruellen Zeit zu sehr reichlichen Absonderungen, auch wohl zu unregelmässigen Blutungen.

Im Allgemeinen ist die Diagnose solcher Verwachsungen für die Operation gewiss von allergrösster Bedeutung. Es ist aber gar nicht zu verkennen, dass dieselbe trotz aller Aufmerksamkeit gelegentlich eine sehr schwierige bleibt. Ausgedehntere Verwachsungen mit dem Beckenboden kann man ja leicht fühlen, so dass, wer mit diesen Verwachsungen bei der Operation nicht fertig zu werden weiss, dieselben immerhin als eine Contraindication gegen die operative Behandlung der Ovarialtumoren gelten lassen mag. Die Verwachsungen mit den Därmen lassen sich hingegen nur in sehr seltenen Fällen nachweisen, etwa wenn die Därme an der vorderen Fläche der Tumoren entlang ziehen und hier festgewachsen sind, wie ich dies in einzelnen Fällen gesehen habe. In anderen Fällen aber, wo diese Verwachsungen recht ausgedehnte und innige waren, wurde dadurch die Beweglichkeit der Tumoren durchaus nicht beeinträchtigt und die Entdeckung dieser Verwachsungen war eine umso unerwartetere, als die extreme Beweglichkeit solcher Geschwülste gerade eine sehr leichte und einfache Operation hatte erwarten lassen. — Verwachsungen mit den Bauchdecken sind meist sehr leicht trennbar. Je seltener sie sehr fest sind, umso verhängnissvoller sind sie dann, denn es kommt hier gelegentlich zu einer innigen Verlöthung der beiden Oberflächen, dass eine Trennung derselben geradezu unmöglich erscheint und dann die Auslösung der Geschwulst nicht ohne erhebliche Substanzverluste an der peritonealen Bekleidung der vorderen Bauchwand selbst erfolgen kann.

Kystenberstungen kommen gewiss nicht selten vor, theils als Folge zunehmenden Inhaltsdruckes bei der Entwicklung von Tochterkysten unter der Oberfläche, theils nach irgend welchen Gewalteinwirkungen; z. B. Stoss, Fall, intensiver Palpation bei der Untersuchung. Der Inhalt entleert sich meist in die Bauchhöhle, ohne dass dadurch für die Frau eine wesentliche Störung des Allgemeinbefindens nothwendiger Weise bedingt wäre. Grössere Kysten machen, wenn sie ihren Inhalt in die Bauchhöhle ergiessen, allerdings zunächst heftige Shockerscheinungen. Dann wird durch die Volumsabnahme der Geschwulst die Diagnose sehr erleichtert. Eine unter sehr erheblichen Shockerscheinungen einhergehende Berstung erschwert zunächst

jede genauere Untersuchung, so dass die Diagnose der Ruptur dann erst gemacht werden kann, wenn das Peritoneum den ergossenen Inhalt bereits aufgesogen hat. Eine solche Aufsaugung kann, wie der von mir früher erwähnte Fall zeigt, innerhalb 8—12 Stunden vor sich gehen. Dass gelegentlich einer Ruptur auch Exitus eintreten kann, halte ich nicht für unmöglich.

Eine sehr viel ernstere Störung besteht in der Achsendrehung des Stieles. Es treten unter Collapserscheinungen meist heftige Schmerzen und peritonitische Beschwerden hervor, unter welchen zuweilen eine deutliche Anschwellung der Geschwulst bemerkt worden ist. — Tritt nach der Achsendrehung nicht bald Lösung der Drehung ein und entwickeln sich die Folgen der Achsendrehung, wie ich sie oben aufführte, weiter, so steigern sich die Symptome rasch zu einer sehr bedrohlichen Höhe und führen meist bald zum Tode.

Die maligne Entartung der Ovarialtumoren ist seit längerer Zeit schon als eine besondere Eigenthümlichkeit dieser Geschwulstform hervorgehoben worden. Wie sie sich vollzieht, das ist augenscheinlich noch nicht für alle Fälle gleichmässig erwiesen. Wahrscheinlich sind die papillären Geschwulstformen, wie MARCHAND (a. a. O.) nachgewiesen hat, schon Vorstufen maligner Neubildungen. In anderen Fällen entwickelt sich die maligne Degeneration in den Resten des Ovarium oder im Stroma desselben oder des Follikelapparates und bildet nicht nur die Geschwulst selbst um, sondern inficirt auch nach Durchbrechung der Oberfläche durch directen Contact das Peritoneum. Zuweilen ist der directe Nachweis der malignen Entartung möglich, wenn man kleine Verhärtungen oder warzenähnliche Knötchen, sei es durch die Bauchdecken, sei es vom DOUGLAS'schen Raum aus, deutlich fühlt. In anderen Fällen ist die maligne Entartung wesentlich wegen der rasch zunehmenden Kachexie zu vermuthen und aus dem bei Ovarialcarcinom kaum je fehlenden Ascites bald zu bestätigen. Zellentrümmer der malignen Neubildung und Cholestearinkrystalle sollen sich in der Punctionsflüssigkeit dieses Ascites bei maligner Degeneration der Geschwulst regelmässig finden.[20]) Endlich ist noch zu erwähnen, dass es nicht ganz selten in papillären Kystomen stellenweise zu eigenthümlichen Ablagerungen von Kalksalzen kommt. Besonders merkwürdig sind diejenigen Formen der Kalkincrustationen, bei welchen sich in dem bindegewebigen Stroma der einzelnen papillären Wucherungen concentrisch geschichtete Körner, anscheinend um die Centralgefässe, entwickeln. Im weiteren Verlauf kann es zu weitgehender Verkalkung zahlreicher einzelner Papillarindividuen kommen. Das Gewebe der erkrankten Geschwulstabschnitte erscheint als vollkommen von Sandkörnern durchsetzt und hat in dieser Hinsicht eine grosse Aehnlichkeit mit den Sandkorngeschwülsten der Hirnhäute: in diesem Sinne wird es als Psammom bezeichnet.

Die Therapie der Ovarialkystome musste naturgemäss so lange, als man nur sehr unbefriedigende Resultate von der Exstirpation dieser Geschwülste vor sich hatte, eine ausgesprochen exspectative oder palliative sein. Man hat lange Zeit geglaubt, durch Allgemeinbehandlungen aller Art, durch Beschränkung der Diät, durch Darreichung bestimmter Mittel, vor allen Dingen der Chlor-Goldpräparate und des Jod, durch Mercurialbehandlung und verwandte therapeutische Bestrebungen dem Wachsthum der Geschwülste Einhalt thun zu können, ohne dass dadurch irgend welche sicheren oder nachhaltigen Erfolge erzielt worden wären. Wenn wir gelegentlich beobachten, dass unter dem Einfluss der Menstruation und der mit dieser verbundenen Hyperämie die Geschwülste anschwellen, so erscheint es wohl nicht ganz verwerflich, wenn man einen Versuch macht, durch Verminderung dieser Congestion nach den Genitalien zur Zeit der Menstruation das Wachsthum hintanzuhalten. Freilich ist der Erfolg einer solchen Behand-

lung immer ausserordentlich problematisch. — Ich habe viele Patienten gesehen, bei welchen eine Einwirkung auf die Darmthätigkeit, auf die Diurese und auf den Uterus (durch Scarification) lange Zeit instituirt worden war; die subjectiven Beschwerden wurden dadurch allerdings zuweilen für einige Zeit in Schranken gehalten; ein Einfluss auf die Geschwulst und ihr Wachsthum war aber nicht erzielt worden. Es liegt auf der Hand, dass man in Fällen von starker Ausfüllung des kleinen Beckens durch solche wachsenden Tumoren dieselben in die Höhe schiebt, so wie sie ja meist, auch wenn sie nicht bis zu einem gewissen Grade mit ihrer Umgebung verwachsen sind, häufig spontan sich in die Höhe entwickeln. Es wäre gewiss ein grosser Verstoss, wollte man aus den gelegentlichen Erfolgen derartiger Curmethoden, den gelegentlichen Erfolgen, welche in Curorten mit jod- und bromhaltigen Mineralquellen erzielt werden, eine allgemeine Regel bezüglich der Behandlung der Ovarialtumoren aufstellen. Neben den vereinzelten Fällen befriedigender oder leidlicher Erfolge wird dann die grosse Mehrheit nur zu lange hingezogen, bis durch die tiefe Erschöpfung der Kräfte, durch ausgedehnte Verwachsungen und alle die oben genannten Veränderungen in den Ovarialgeschwülsten die Prognose der Operation naturgemäss eine schlechtere wird (Boinet, Peaslee [40]).

Bis noch vor nicht sehr langer Zeit ist die Punction unter den Mitteln zur Bekämpfung der Ovarialgeschwülste in erster Linie mit genannt worden. Noch in der ersten Auflage dieses Werkes wird die Punction als das häufigste Mittel der Behandlung der Ovarialgeschwülste bezeichnet. Die Punction zu probatorischen Zwecken hat oben unter den diagnostischen Hilfsmitteln ihre Erörterung gefunden; als Mittel zur Heilung der Ovarialkystome kann sie ernstlich nicht empfohlen werden.

Wenn es auch sicher ist, dass der Hydrops der Graaf'schen Follikel durch die einfache Entleerung zur Heilung gebracht werden kann, ebenso die einkämmerigen Kysten des Lig. latum, so überwiegen doch die üblen Complicationen bei der Punction derart, dass es vollberechtigt erscheint, wenn heute fast allgemein dieses Verfahren verlassen worden ist. Ich selbst besitze noch genügende Erfahrungen mit dieser Art von Behandlung; ich habe einer grossen Anzahl von Punctionen assistirt und sie auch selbst ausgeführt. Man kann dieselbe ohne Narkose in bequemer Lagerung auf einem Stuhl oder Tisch oder im Bette ausführen und bedient sich dazu eines Troikarts, welcher entweder, wie der von Thompson, mit einer Abschlussvorrichtung versehen ist, so dass nach Zurückziehung des Stilettes die Canüle gegen das Eindringen von Luft geschützt wird, oder jener einfachen Verhängung des Lumen mit Goldschlägerhäutchen, wie sie für die Troikarts zur Thoracocentese angegeben ist. Vor der Punction legt man eine Rolle von zusammengewickelten Handtüchern, die an ihren Längsenden zusammengenäht sind, um den Leib. Diese so hergestellten langen Binden werden von beiden Enden aus aufgewickelt und dann kreuzweise um den Leib herumgeschlungen. Die Enden ergreift je ein Gehilfe. Sie ziehen dieselben an und üben einen gleichmässigen Druck auf die Bauchhöhle aus. Zur Punction wählt man eine Stelle am Leibe, unter welcher man die Fluctuation besonders deutlich wahrnimmt. Es empfiehlt sich am meisten, die Punction in der Linea alba zu machen und hier, nachdem man die Blase vorher entleert hat, möglichst dicht über der Symphyse einzustechen. Die zu punctirende Stelle wird vorher desinficirt, dann der ebenfalls desinficirte Troikart mit einem kräftigen Stich eingestossen. Narkose ist in der Regel nicht nothwendig, ja mit Rücksicht auf die häufig eintretenden Ohnmachtsanwandlungen bei zunehmender Entleerung erscheint es sogar geeignet, die Narkose zu vermeiden. Die Entleerung soll nie mit einem Schlage grössere Mengen von Flüssigkeit beseitigen.

Man thut gut, verschiedene Pausen eintreten zu lassen, in welchen der Patientin Stärkungsmittel gereicht werden. Ist die Entleerung nahezu vollendet oder fertig, so wird die Canüle zurückgezogen, die Punctionsöffnung mit einem Heftpflasterstück bedeckt, die Binde über die Punctionsöffnung darübergelegt und fest geschlossen, die Patientin in's Bett gebracht. — Die augenblickliche Erleichterung wird in der Regel schon nach kurzer Frist durch die neue Ansammlung der Flüssigkeit verdrängt. In der Regel sammelt sich die Flüssigkeit bald wieder an, so dass die Entleerung wieder vorgenommen werden muss. Es ist bekannt, dass an einzelnen Kranken über hundert Punctionen gelegentlich ausgeführt worden sind, während die Unglücklichen bei zunehmender Kachexie dem Ende entgegenreiften.

Angesichts dieser Unvollkommenheit des Erfolges der Punction hat man schon sehr frühzeitig angefangen, durch Injectionen von Entzündung erregenden Flüssigkeiten, speciell von Jodtinctur, eine Verödung der Geschwulst herbeizuführen, und auch hierfür sind gelegentliche Erfolge angeführt worden. In den Fällen, in welchen ich derartigen Versuchen meines Vaters assistirte, waren die Reactionen meist sehr stürmisch; es trat eine sehr schnelle seröse Anfüllung des Sackes ein und nach deren Entleerung zunächst eine Art von Schrumpfung, die aber niemals von Dauer war. Dabei traten in anderen Fällen starke Jodintoxicationserscheinungen hervor; ja in einem Falle war die rasche Vereiterung der Kyste und der sich schnell entwickelnde Exitus wohl nur mit der einmaligen Jodtinctureinspritzung in Verbindung zu bringen. Gerade mit Rücksicht auf die durchaus nahe liegende Reaction von Seiten der Kystenwand auf eine solche Jodinjection möchte ich derselben das Wort nicht reden, denn wenn eine einfache Punction wohl gelegentlich die weitere Behandlung, eventuell die Ovariotomie nicht immer behindert (dem von Knowsley-Thornton aufgestellten Satze von der Verschlechterung der Prognose je nach vorausgegangenen Punctionen stimme ich nicht bei), so dürfte nach Jodinjectionen durch die daraus hervorgegangene Entzündung allerdings die Radicaloperation in ihrer Prognose wesentlich getrübt werden.

Ein drittes Verfahren ist die Verödung der Kysten durch die nach Incision angelegte Drainage. Ich habe mit diesem Verfahren mehrere Fälle beobachtet und auch Heilung dabei eintreten gesehen. Es handelte sich um Fälle von ausgedehnter Verwachsung der Kystenoberfläche mit der Bauchwand, in welchen eine Loslösung nicht durchführbar erschien. Einen der ersten Fälle dieser Art habe ich dann als Assistent meines Vaters durch Einspritzung von stärkeren und schwächeren Carbollösungen bis zu seiner Ausheilung beobachtet. Ich habe diese Dame 15 Jahre nach jener Behandlung zum zweiten Male coeliotomirt, um sie von dem degenerirten anderen Ovarium zu befreien. Die völlige Schrumpfung der früheren Kyste und der Schwund der damals gefundenen Adhäsionen war bestimmt zu constatiren. Ein anderer Fall dieser Art heilte ebenfalls unter derselben Therapie. Einen dritten Fall aus der Praxis meines Vaters und zwei aus meiner eigenen habe ich ebenfalls bis zum Ende beobachtet. Bei dem letzten Fall meines Vaters und bei einem von mir kam es zur septischen Infection. In meinem letzten Fall erfolgte der Exitus letalis unter Zunahme der carcinomatösen Kachexie; die Patientin erlag unter Auftreten von colliquativen Diarrhoen und allgemeiner Entkräftung, ohne dass septische Erkrankungen während der ganzen Dauer der zweimonatlichen Behandlung aufgetreten wären. Unter diesen sechs Fällen wurden die ersten vier nur durch die Bauchwunde drainirt, die zwei letzten durch das hintere Scheidengewölbe.

Nach dem, was ich weiterhin bezüglich der Prognose der Ovariotomie anzuführen habe, kann die Therapie der Ovarialkystome lediglich in der Exstirpation derselben bestehen. Es darf nicht gewartet werden, bis

die Tumoren eine bestimmte Grösse erreicht haben oder bestimmte deletäre Rückwirkungen auf das Allgemeinbefinden sich geltend machen: betrachten wir alle die Möglichkeiten, welche bezüglich der Geschichte der Ovarialtumoren oben angeführt sind, die Veränderungen, Erkrankungen und ihre maligne Degeneration, dann können wir nicht früh genug operiren.

Ueber die Ovariotomie siehe weiter unten.

II. Die Dermoidgeschwülste des Ovarium.

Die Dermoide sind besonders insofern von den Kystomen zu unterscheiden, als bei ihnen unzweifelhaft nicht nur die Drüsenzellen der PFLÜGER-schen Schläuche selbst in Frage kommen, sondern, wie HIS [32]) nachgewiesen hat, eine Betheiligung des oberen Keimblattes angenommen werden muss. Aus diesem sind die Bildungen der äusseren Haut, welche sich in den Dermoiden finden, abzuleiten, während aus Theilen des mittleren Keimblattes, das ebenfalls an der Einstülpung des Achsenstranges theilnimmt, Fettgewebe, Knochen, Zähne u. s. w. hervorgehen. Der Untersuchungsbefund von FLAISCHLEN [33]) an einem kleinen Ovarialtumor, aus welchem der Autor den Schluss zieht, dass die Plattenepithelien der Dermoide mit ihren sämmtlichen Derivaten von den Drüsenzellen der PFLÜGER'schen Schläuche herstammen, ist, so viel mir bekannt, bis jetzt vereinzelt geblieben. Die Ansicht von HIS dagegen erklärt im Wesentlichen diese eigenthümlichen Befunde der Dermoidkysten.

Die Dermoide, welche also als angeboren angesehen werden müssen, erreichen nur selten einen grossen Umfang, wenn sie nicht etwa durch Zerfall ihres Inhaltes oder Blutungen oder Vereiterung plötzlich schwellen und dann die Grösse auch ausgedehnter Kystome erreichen. Ihre Wand besteht aus einer mehrschichtigen Bindegewebslage, welche an der Innenfläche des Dermoidkystoms eine der äusseren Haut ähnliche Oberfläche mit dick verhornten Plattenepithelien, darunter liegenden kernhaltigen, platten und runden Zellen, kurz eine Epidermisbildung besitzt, wie sie dem Rete Malpighii der äusseren Haut aufliegt. Die Cutis oder die zunächst gelegene Gewebsschicht trägt an einzelnen Stellen deutliche Papillen, ohne dass dieselben indess, wie auf der äusseren Haut regelmässig angeordnet wären. Darunter findet sich eine Art von Fettschicht, die diese cutisähnlichen Gebilde mit den bindegewebigen Hüllen verbindet. In dieser Cutis liegen Haarbälge und Talgdrüsen, auch in einzelnen Fällen Schweissdrüsen. FRIEDLÄNDER [34]) hat nachgewiesen, dass sich aus diesen Talg- und Schweissdrüsen secundäre Kysten als Retentionsräume bilden können. Auch können sich mit Flimmerepithel ausgekleidete Kysten mit serös-schleimigem Inhalt bis zu erheblicher Grösse darin finden. Die Haare können eine erhebliche Länge und Derbheit erhalten. Sie sind meist röthlich, aber auch schwarze und graue Haare kann man gelegentlich beobachten. Sie sind in Massen abgestossen in älteren Dermoidkysten zu finden und können dann als eine wirre Masse den Kysteninnenraum ausfüllen. Zwischen diesen Haaren liegt eine erhebliche Fettmasse, die bald flüssig, bald fest zu unförmlichen Massen oder wohlabgerundeten Kugeln geformt erscheint. Es sollen auch Oxalsäure, Tyrosin und Leucin, Harnstoff und Xanthin darin sich befinden (BAMERG. Dissert. inaug. Berlin 1864). Die Fettmassen entstehen aus dem Zerfall der Epidermiszellen und dem Secret der Talgdrüsen. Bei Vereiterung des Dermoids kann das Ganze zu einem dicken, übelriechenden Brei schmelzen, während in anderen Fällen diese Fettmassen wie Grützekörner in mehr flüssigen Bestandtheilen schwimmen.

Ganz besonders eigenthümlich erscheinen die Zähne und Knochenbildungen. Die Structur der Zähne ist meist rudimentär, doch werden ganze Kiefer mit Zähnen beobachtet, ja, die Zahl der Zähne kann bis zu

300 anwachsen, und wenn man nach einem Präparate von ROKITANSKY schliessen soll, in dem ein Milchzahn durch einen nachrückenden bleibenden von der Wurzel aus bis zur Krone cariös gefunden worden ist, so erklärt sich wohl auch, wie durch eine solche nachwachsende Zahngeneration Zähne aus ihren Knochenverbindungen vollständig losgelöst frei in den übrigen Inhalt gelangen können. WYDER konnte einen Dermoidzahn von der Scheide aus extrahiren, wohin derselbe durchgebrochen war. Die Zähne selbst entsprechen denen der betreffenden Mundseite (OLSHAUSEN nach HOLLÄNDER). Vereinzelt hat man graue Hirnsubstanz und quergestreifte Muskelfasern, auch Knorpel an der Innenwand der Kyste beobachtet. Dergleichen zusammengesetzte Dermoide werden vielfach als Teratome bezeichnet (BAUMGARTEN, VIRCHOW's Archiv. CVII und CVIII).

Die Dermoide sind verhältnissmässig häufig doppelseitig, nach OLSHAUSEN 3,5% der operirten Fälle, HOFMEIER sah 12 unter 136 Ovariotomien (SCHRÖDER, Ed. XI, pag. 464). In der Regel sitzen sie breit auf und sind in erheblicher Weise mit der Nachbarschaft verbunden. Nur selten werden sie gestielt, verhältnissmässig frei getroffen. Es liegt auf der Hand, dass neben solchen Dermoiden auch einfache Kystome in demselben Ovarium vorkommen können. Von dieser Combination ist eine ganze Anzahl beschrieben (FLAISCHLEN, Zeitschr. f. Geb. und Gyn. 1881, VI). STRASSMANN (ebenda, XXII) beschrieb eine Combination mit Pseudomyxoma peritonei; carcinomatöse Degeneration hat KRUKENBERG (Arch. f. Gyn. XXX) zuletzt beschrieben, sarkomatöse KELLER und CRAMER (Zeitschr. f. Geb. und Gyn. XVI und XVIII).

Die Diagnose der dermoiden Entwicklung wird nur dann mit Bestimmtheit zu stellen sein, wenn man Zähne oder sonstigen charakteristischen Inhalt zur Betrachtung bekommt. — Die Wahrnehmung von Knochen dürfte aber allein nicht ohne Weiteres für die Diagnose auf Dermoidkysten zu verwerthen sein, da ja oft genug auch ganz ähnlich, wie solche Dermoide, Extrauterinschwangerschaften sich gestalten können.

Von KÜSTNER (Centralbl. f. Gyn. 1891) und H. FREUND (Berliner klin. Wochenschr. 1878, Nr. 28) ist auf die Lage der Dermoide als ein wichtiges Hilfsmittel der Diagnose der Dermoide hingewiesen worden; die eigenthümliche Kürze des Stiels und die Häufigkeit ausgedehnter Verwachsungsgrade der Dermoide lassen mich an der allgemeinen Verwendbarkeit dieses Hilfsmittels zweifeln.

Die Dermoide sind stets durch die Kürze ihrer Stielbildung ausgezeichnet, ohne dass die Ansicht GOTTSCHALK's zuträfe, der den Stiel der Dermoide nur vom Lig. ovarii gebildet sein lassen will.

Wenn unzweifelhaft eine grosse Zahl solcher Dermoide ganz harmlos liegen bleibt und nur gelegentlich als nebensächlicher Untersuchungsbefund oder gar Obductionsbefund festgestellt wird, so können durch die Veränderungen in dem Inhalt der Dermoide doch auch recht erhebliche Beschwerden hervorgerufen werden. Dann sind bei Schmelzung des Inhaltes die Dermoide eben so, wie die Kystome zur Entleerung ihres Inhaltes in die Nachbarschaft disponirt. Brechen sie nach dem Darm, nach der Blase, dem Uterus, der Scheide durch oder durch die Bauchwand, so ergiebt der hervordringende Brei mit Zähnen und Haaren, oft in überraschender Weise, die Diagnose.

Therapie. Mit Rücksicht auf ihre häufigen Verwachsungen hat man vorgeschlagen, in solchen Fällen die Dermoide durch eine erweiterte Perforationsöffnung zu entleeren. Wenn dies etwa von der Scheide oder von der Bauchwand aus möglich ist, so muss einem solchen Verfahren eine gewisse Einfachheit sicherlich zugesprochen werden. In allen anderen Fällen aber erscheint es besser, die Freilegung der Geschwulst durchzuführen und

unter sorgfältiger Ablösung der Verwachsungen den Sack selbst zu entfernen. Eventuell wird dabei das Verfahren, welches ich bei Besprechung der Verwachsungen der Ovarialkysten weiter unten zu erläutern haben werde, anzuwenden sein, dass man die Wunde, welche aus der Entfernung einer solchen Dermoidkyste hervorgeht, nach der Bauchhöhle hin vernäht, nachdem man sie nach der Scheide hin drainirt hat. Die Versuche zu anderweitiger Verödung dieser Kysten sind als wenig erfolgreich aufzugeben.

III. Die soliden Eierstockstumoren.

Unter den soliden Geschwülsten des Ovarium fasst man die Fibroide, die Carcinome und die Sarkome zusammen, obwohl bei allen diesen gelegentliche kystische Bildungen nicht ausgeschlossen sind. Die festen Eierstocksgeschwülste [35]) sind den Kystomen gegenüber immerhin selten; DOHRN hat ihre Häufigkeit mit 10,2% berechnet. Ich selbst habe unter 190 vier solcher Geschwülste beobachtet. Alle diese verschiedenen Arten haben zunächst die Eigenthümlichkeit, dass sie häufiger als die Kystome doppelseitig vorkommen. Sie sind in der Regel nicht von dem Umfange, wie die Kystome und haben meist eigenthümlich rundliche, der Vergrösserung des Ovarium entsprechende Formen. Sie bedingen meist eine eigenthümliche Form der Stielbildung, bei welcher wesentlich das Lig. latum, Lig. ovarii und Tube erst später in den Stiel hineingezogen wird, als bei den Kystomen. Dabei sind sie meist weniger zu Adhäsionen disponirt, wahrscheinlich, weil sie alle in ganz besonderem Grade zur Entwicklung von Ascites disponiren.

A. Die Fibrome des Ovarium.

Die sehr seltenen Fibrome wachsen vereinzelt zu colossalen Geschwülsten. SPIEGELBERG[36]) operirte ein Fibrom, das 30 Kgrm. wog. Ein ebensolches beschreibt JACOBY, Dissert. inaug. Greifswald (1890). Die Fibroide stellen eine gleichmässige Hypertrophie des Ovarium dar, bei welcher die Gestalt und Verbindung mit dem Lig. latum conservirt wird.[45]) VIRCHOW hat spärliche glatte Muskelelemente in solchen Geschwülsten nachgewiesen, doch überwiegt das Bindegewebe. Wirkliche Fibromyome kommen nach VIRCHOW im Ovarium vor. Dabei ist die Gefahr der Verwechslung mit Uterustumoren nicht ausgeschlossen, ja SCHRÖDER [37]) bezeichnete es für viele Fälle als zweifelhaft, ob nicht die wirklichen Fibromyome stets subseröse Uterusgeschwülste seien und nur die reinen Fibrome ovarialen Ursprungs sind. Die WALDEYER'sche [38]) Beobachtung eines vollständig osteoiden Baues und die Verknöcherung der Geschwulst, welche KLEINWÄCHTER [39]) beschrieben, gehören zu den ausserordentlichen Ausnahmen. ROKITANSKY und KLOB beschreiben die Entwicklung kleiner Fibroide aus einem Corpus luteum, ebenso JENKS.[40])

Eigenartige Symptome verursachen die Fibroide nicht. Sie können in seltenen Fällen vereitern; solche Veränderungen schliessen sich mit Vorliebe an dem Puerperium an. Eine Diagnose ist mit Sicherheit nicht zu stellen. Die Prognose muss, da die Fibroide in der Regel nur langsam wachsen oder auch wohl ganz zum Stillstand kommen, als eine nicht ungünstige bezeichnet werden. Die Therapie ist nur in der Exstirpation zu suchen, durch welche übrigens auch der Ascites in der Regel vollständig beseitigt wird.

B. Die Carcinome des Ovarium.

Man muss die primären Carcinome von denjenigen Fällen unterscheiden, in welchen Ovarialkystome carcinomatös entarten.[41]) Die gewöhnliche Form ist die der Entartung der papillären Adenokystome. Der Ausgangspunkt pflegt das Epithel der Follikel zu sein; es kann sich aber auch nach

Rokitansky's Beobachtung um eine Wucherung der Zona granulosa im Corpus luteum handeln. Die nicht ergriffenen Follikel bleiben erhalten. Neben ausgedehnten Krebsmassen finden sich Kystchen mit normal erhaltenen Ovula.

Das primäre Ovarialcarcinom findet sich in jedem Lebensalter, besonders häufig sind bei Ovarialtumoren jugendlicher Personen Carcinome. Sie sind meist doppelseitig. Der ganze Eierstock wird in eine einzige Krebsmasse von annähernd ovarialer Gestalt verwandelt, die bis zu einer grossen Geschwulst gedeihen kann, oder es bilden sich Krebsknoten, die das Ovarium in eine höckerige Geschwulst umwandeln. Meist sind die Ovarialcarcinome hart, skirrhös, zuweilen ausgesprochen medullär, die Zellen bewahren ihren cylindrischen Charakter, andere nehmen eine unregelmässige Gestalt an.

Eine zweite Form des Ovarialcarcinom entwickelt sich aus dem Keimepithel. Es kommt hierbei zu zackenartigen Bildungen, welche auf ihrem bindegewebigen Stroma die gewucherten Epithelien tragen. Immer reizen die carcinomatösen Entwicklungen das Peritoneum in hohem Grade, so dass es fast nie an Ascites, der häufig blutig tingirt ist, auch wohl charakteristische Zelltrümmer enthält, und an chronischer Peritonitis fehlt. Häufiger, als die Autoren es angeben, habe ich das Auftreten weit von einander disseminirter und scheinbar unabhängig von einander auftretender Knoten beobachtet, die sich bald im Mesenterium, bald in der Gruppe der retroperitonealen Drüsen weiter entwickelten. H. Freund will in diesen secundären Geschwülsten Implantationen sehen, nicht Metastasen. Auffallend häufig habe ich die Erkrankungen des Omentum beobachtet, theils so, dass es als eine dicke, schwielige Masse, wie ein Brett zwischen Därmen und Bauchwand sich schob, theils so, dass es, zu einzelnen Knollen geballt, eigenthümliche und atypische Geschwülste vortäuschte. Für viele dieser Fälle muss es freilich fraglich bleiben, ob die Geschwülste der Ovarien, wie sie sich in diesen Fällen in der Regel finden, primär oder secundär aufgetreten sind. Im Ganzen haben die Ovarialcarcinome meist einen kurzen Stiel, in welchem sich die Infiltration verbreitet.

Die Symptome der carcinomatösen Erkrankung des Ovarium sind oft lange latent. Dann kommt es meist zu einem eigenthümlich schnellen Wachsthum, Erscheinungen chronischer Peritonitis, Marasmus, Darmverlegung. Nimmt der Ascites erheblich zu, so kann das Bild der Erschöpfung durch die Beschwerden, welche durch die Zunahme des Leibesumfanges entstehen, beherrscht werden.

Meist ergiebt sich die Diagnose erst, wenn die Massen schon zu der Entwicklung grosser Ascitesflüssigkeit geführt haben. Zuweilen fühlt man deutlich Knoten im Douglas'schen Raum vor oder erst nach der Entleerung des Ascites und kann dann auch das eigenthümlich zerklüftete Ovarium vollständig genau umschreiben. In anderen Fällen lässt sich die knollige Beschaffenheit des Peritoneum parietale deutlich wahrnehmen und von hier aus wenigstens der Verdacht, wenn nicht mit Sicherheit die Diagnose feststellen.

Eine Therapie des Carcinoma ovarii kann nur dann erfolgreich erscheinen, wenn es gelingt, ganz circumscripte Geschwülste in sehr früher Zeit zu entfernen. In einem Falle in meiner eigenen Beobachtung habe ich bei einer noch jungen Frau ein Carcinom des Ovarium exstirpirt und hatte Gelegenheit, als die Patientin anderthalb Jahre später unter den Erscheinungen des Ascites zu Grunde ging, zu beobachten, dass das Peritoneum, speciell die Stelle des Stielstumpfes, vollkommen frei war. Dagegen war die Gallenblase in ausgedehnter Weise carcinomatös entartet und dadurch der Tod bedingt worden. In der Regel wird man da, wo die Diagnose

einigermassen fixirt ist, sich darauf beschränken, den Ascites abzulassen und dadurch symptomatisch die Beschwerden zu bekämpfen. Gelingt das nicht, so kann man auch wohl durch breite Incision Erleichterung versuchen. Wo immer aber das Peritoneum afficirt ist, muss jeder Versuch einer Exstirpation als höchst bedenklich erscheinen, weil die Möglichkeit einer Stielversorgung und einer definitiven Blutstillung ausgeschlossen erscheint.

Wenn Olshausen in seiner Zusammenstellung der diesbezüglichen Fälle auf die schlechte Prognose der Probeincision hinweist, so kann ich nach meinen Erfahrungen diesen Satz wohl unterschreiben, für die Fälle weit vorgeschrittener Kachexie. So weit ich meine Beobachtungen übersehe — eine eingehendere Würdigung wird vorbereitet — bestätigen sie A. W. Freund's relativ günstige Prognose für die Operation der noch auf das Ovarium beschränkten Carcinome. Für die weiter vorgeschrittenen Fälle erscheint die Aussicht auf Genesung allerdings zweifelhaft.*

Bedenkt man, wie die Verweigerung jedes Eingriffes den armen Kranken jeden Muth nimmt, so dass sie sich zu elendem Siechthum verurtheilt fühlen, während andererseits unzweifelhaft oft durch eine Eröffnung der Bauchhöhle eine wenn auch nur vorübergehende Erleichterung geschaffen wird, so wird man trotzdem eine Probeincision auch unter verzweifelten Verhältnissen nicht ganz ungerechtfertigt finden dürfen.

C. Die Sarkome des Ovarium.

Diese sehr seltene Form der Ovarialdegeneration [42]) wird als Spindelzellensarkom, entstanden aus den Spindelzellen in dem Stroma des Ovarium, beschrieben oder als Rundzellensarkom, wie Beigel und Olshausen [43]) solche Fälle beschrieben haben. Meist finden sie sich als Mischgeschwülste, besonders auch mit kystischen Geschwulstformen. Die Diagnose dürfte klinisch schwer zu stellen sein. Schnelles Wachsthum, frühzeitiger Ascites, chronische Peritonitis werden immer mit entsprechender Kachexie der Trägerin des Uebels für die Natur der Degeneration verdächtig erscheinen. Die Therapie ist hier eben so zweifelhaft in ihrem Erfolge, wie bei den Carcinomen.

Tuberculose der Ovarien

ist zur Zeit in einer solchen Anzahl von Fällen beobachtet, dass diese Erkrankungsform mehr als bislang Beachtung verdient. Hielt Spencer Wells sie schon früher, 1873, für nicht selten, fand Heiberg (Virchow's Festschrift, II, 1891) sie bei 31 % der Fälle von Genitaltuberculose damit übereinstimmend. Orth (Lehrb. d. spec. path. Anat. 1893, II, 568).** Sie findet sich einseitig und doppelseitig, meist neben Tuben und Uterustuberculose. Besonders häufig ist das Peritoneum parietale und viscerale erkrankt. In den eingestreuten Knoten habe ich einige Male Tuberkelbacillen nachweisen können.

Heiberg und Orth beschrieben einzelne kleinere oder grössere Klümpchen, welche als erweiterte Follikel erscheinen. Meist handelt es sich um miliare Knötchen, deren Centrum in Stadien der Erweichung, respective Verkäsung ist; aber auch grössere Infiltrationen finden sich dabei. Das ganze Ovarium ist selten zu mehr als Hühnereigrösse angeschwollen.

Diese Fälle sind durch die Neigung zur Bildung abgesackter Hydropsien ausgezeichnet und führen dadurch nicht selten zu der Vortäuschung von

* Vergl. Leopold, Deutsche med. Wochenschr. 1887, Nr. 4. Cohn-Carsten, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. XII. Seegen, Dissert. inaug., München 1888. Müller, Archiv f. Gynäk. 1892, XLII.

** Vergl. auch Oppenheim, Dissert. inaug., Göttingen 1889. Griffeld, Path. Transaction. 1889, XL. Sänger, Centralbl. f. Gyn. 1890, pag. 522. Bei der alten Frau wurde ein Kystoma ovarii durch wiederholte Punctionen inficirt von den Tuben und Bauchfelltuberculose aus.

Tumoren und zu Probeincisionen. Man findet dann das Ovarium mehr oder weniger von tuberculösen Knoten bedeckt, auch das ganze Peritoneum davon eingenommen, stark verdickt, stark vascularisirt und in ganz atypischen Abschnitten mit den Därmen oder anderen Organen verklebt. Diese Fälle von scheinbar ungünstiger Prognose bieten, so weit meine Erfahrungen reichen, doch nicht solche unmittelbare Gefahren, wie man aus dem Bilde selbst wohl deduciren möchte. Ich habe bis jetzt 14 Fälle dieser Art operirt; alle sind über die Operation rasch hinweg gekommen und von 10 hörte ich noch nach längerer Zeit, dass sich die Trägerinnen nach der Operation wesentlich erleichtert gefühlt haben. Ich habe sie gelegentlich wieder gesehen. Sie haben sich erholt und es macht den Eindruck, als ob der Eingriff nur günstig auf die Erkrankung selbst eingewirkt habe. Aehnliche Erfahrungen machten SCHRÖDER und KÜSTER[44]), welch beide Autoren allerdings einen ausgiebigen Gebrauch von Jodoform in diesen Fällen gemacht haben. Ich habe das nur in den ersten Fällen gethan. In den anderen habe ich mich vor dem Gebrauch des Jodoform gescheut und bin auch heute damit ganz zufrieden, da auch ohne Anwendung dieses Mittels das Resultat ein recht befriedigendes geworden ist.

Die Ovariotomie.

Die Geschichte der Ovariotomie ist in so hohem Grade bedeutungsvoll, weil diese Operation, welche, wie wenig andere, mit Sicherheit von einem lebensgefährlichen Leiden befreit und bis auf die Fälle von doppelseitiger Ovariotomie mit der Erhaltung der sexuellen Functionen endet, sich in verhältnissmässig sehr kurzer Zeit zu ihrer heutigen Höhe entwickelt hat. Nachdem schon im 17. Jahrhundert PLATER und SCHORKOPF[45]), an die Möglichkeit der Eierstocksexstirpation gedacht und von den verschiedensten Autoren die Operation zufällig ausgeführt worden war, ist es unzweifelhaft EPHRAIM MC. DOWELL[46]) in Kentucky gewesen, welcher die erste geplante Ovariotomie durchgeführt hat. Er war ein Schüler JOHN BELL's in Edinburg und ist durch dessen entsprechenden Vorschlag zu diesem Verfahren angeregt (1809) worden. Die Operation hat in Amerika ganz allmälig mehr und mehr sich Bahn gebrochen und ist dort zuerst durch ATLEE, KIMBALL und PEASLEE[47]) zu einer allgemein giltig anerkannten Operation gemacht worden; doch hat auch da erst 1865 jeder Widerspruch gegen die Berechtigung der Operation sich verloren. Bemerkenswerth ist die einzige von den amerikanischen Operateuren in dieser langen Zeit der Entwicklung angegebene Modification: die der Herausführung der Ligaturfäden mittelst einer Nadel durch das Scheidengewölbe (A. MARCH). Uebrigens war die Stielversorgung von den Meisten dort als intraperitoneale gemacht worden. In Edinburg hat LIZARS[48]) 1824 die erste Ovariotomie gemacht. Vor allen Dingen hat aber ausser WEST, WARNER und CH. CLAY[49]), BIRD[50]) und BAKER BROWN[51]) Sir THOMAS SPENCER WELLS[52]) der Operation volles Bürgerrecht erst erworben. Er hat die Reduction des Bauchschnittes auf das nöthige Maass, die extraperitoneale Fixirung des Stiels, die Naht der Bauchwunde mit dem Peritoneum zu allgemein angewandten Schritten der Operation erhoben und durch die Entwicklung der Technik sich zum Lehrer fast aller Ovariotomisten gemacht. In Deutschland ist von CHRISMAR in Isny (Württemberg) 1819 die erste Operation gemacht; zahlreiche Andere haben mit mehr oder weniger Glück und unabhängig von einander die Operation gewagt; nichtsdestoweniger hat noch ein Chirurg wie DIEFFENBACH die Operation als unberechtigt und allzu gefahrvoll verworfen. STILLING hat 1841[53]), also früher als SPENCER WELLS, die extraperitoneale Stielversorgung empfohlen. E. MARTIN[54]) übte dasselbe Verfahren 1849 und 1851 mit Erfolg. Der Engländer DUFFIN hat augenscheinlich unabhängig von den deutschen Autoren

diese extraperitoneale Fixation ebenfalls angewandt, HUTCHINSON 1858 die erste Klammer erfunden.

Am längsten hat sich Frankreich gegen die Ovariotomie verschlossen. und wenn man von einigen, nicht gerade sehr erfolgreichen Versuchen absieht, datiren die ersten und allerdings auch sehr glänzenden Erfolge von KOEBERLÉ [55]), der 1864 schon über 12 Operationen berichten konnte. von denen 9 einen glücklichen Ausgang gehabt hatten. Neben ihm hat besonders PÉAN [56]) die Ovariotomie in grösserer Ausdehnung ausgeführt. Heute wird sie allseits eifrig geübt.

Hatten nun SPENCER WELLS durch seine bewunderungswürdige Technik, THOMAS KEITH [57]) durch die ausserordentliche Sorgfalt der Operation. PEASLEE und KOEBERLÉ, ebenso wie einzelne deutsche Operateure durch eigenartiges Operiren ganz leidliche Resultate erzielt, so sollte der Versuch, welchen SIMS im Jahre 1874 machte, durch die prophylaktische Peritonealdrainage nach dem DOUGLAS'schen Raum hin die Statistik zu heben, sich als verfehlt herausstellen. In Deutschland trat zunächst HEGAR [58]) (entgegen OLSHAUSEN [59]), dann vor allen Dingen SCHRÖDER [60]) diesen Versuchen entgegen. Der heutige Aufschwung datirt von der Einführung des sogenannten antiseptischen Verfahrens, wie es in eigenartiger Weise HEGAR, mit Uebernahme des sogenannten LISTER'schen Verfahrens SCHRÖDER für die Ovariotomie zum allgemeinen Grundsatze erhob. Dadurch muss die Fernhaltung zersetzungerregender Keime in ihren minutiösesten Details die Grundlage jeder Operation dieser Art sein. Von ihr hängt der Erfolg mehr ab. als von einzelnen eigenartigen Technicismen. Von der Antisepsis ist auf diesem Gebiete zu derselben Zeit wie auf allen anderen der Uebergang zur Asepsis erfolgt. Die Ovariotomie von solchen speciellen Vorschriften und demnach von den speciellen Instrumenten befreit zu haben, ist eine weitere Errungenschaft auf diesem Gebiete, für welche wir SCHRÖDER stets besonders verpflichtet bleiben.

Die Ovariotomie ist indicirt 1. überall da, wo das Ovarium degenerirt ist, mag sich daraus schon eine grosse Geschwulst entwickelt haben oder eine solche noch in ihren Anfängen bestehen. Sobald als eine derartige Degeneration Symptome macht und die Beobachtung derselben ergiebt, dass die Volumzunahme der Keimdrüse nicht auf einer zufälligen, etwa der Menstruation entsprechenden physiologischen oder auf einer vorübergehenden entzündlichen Schwellung beruht, sondern in einer Massenzunahme besteht, die sich nicht spontan zurückbildet, ist ihre Entfernung berechtigt.

2. ist die Ovariotomie gerechtfertigt bei chronischen Entzündungen des Eierstocks, sobald durch dieselbe die physische und psychische Gesundheit der Trägerin untergraben, die Lebensfähigkeit des Individuums durchgreifend beeinträchtigt ist, so dass seine Erwerbsthätigkeit dauernd gestört wird und jede anderweitige Therapie sich als erfolglos erwiesen hat. Naturgemäss wird in einem derartigen Falle die Frau aus dem Volke viel früher zur Operation kommen als die Frau der besseren Stände, denn jene muss arbeiten und entbehrt der Mittel zu ihrer Pflege, während diese eventuell mit Schonung und allen denkbaren Erleichterungen nach jeder Richtung sich pflegen und behandeln lassen kann.

Ich stelle neben diese beiden Indicationen nicht die Entfernung der normalen Ovarien, die Castration, weil hier nicht das Ovarium selbst die Indication bietet, sondern eine ausserhalb dieses Organes gelegene Krankheit, auf welche durch die Castration eingewirkt werden soll. (Siehe unter diesem Capitel.)

Die Ovariotomie erscheint unter diesen Indicationen berechtigt, sobald als die Geschwulst zur Wahrnehmung gelangt.

oder die Oophoritis auf entsprechende Behandlung sich nicht zurückbildet. Je früher die Geschwulst entfernt wird, je weniger die Gefässbildung im Becken durch dieselbe beeinträchtigt ist und die Kräfte der Patientin consumirt sind durch die Bildung von Adhäsionen und Veränderungen in der Geschwulst selbst, je geringer also die Rückwirkung auf die Ernährung der Trägerin, die Störungen eventuell der Circulation und Respiration sind, umso günstiger gestaltet sich die Prognose. Das muss man sich vergegenwärtigen und weiterhin daran denken, welche vielerlei Veränderungen in der Geschwulst und ihrer Umgebung bei weiterem Wachsthum sich in solcher Häufigkeit entwickeln, um die Kranken auch dann schon zur Operation zu bringen, wenn sie sich selbst noch nicht über die Rückwirkung der Neubildung klar geworden sind.

Immerhin wird die Zahl der Operationen in so frühen Anfangsstadien beschränkt bleiben; nur zu häufig kommen die Kranken erst in einer sehr bedauerlichen Verfassung zum Operateur. So traurig dann aber auch ihr Gesundheitszustand ist und so sehr auch durch Erschöpfung, durch Verwachsungen, durch intercurrente Zwischenfälle aller Art der Kräftezustand reducirt erscheint, so sollte man doch nur unter zwei Arten von Complicationen die Operation ablehnen, einmal nämlich dann, wenn der maligne Charakter der Geschwulst unverkennbar ist und die krebsige Erkrankung nicht mehr auf das Ovarium selbst beschränkt erscheint, und zweitens, wenn im Bereich anderer wichtiger Organe Zerstörungen eingetreten sind, welche jede Aussicht einer Erleichterung beseitigen, besonders also bei Phthisis pulmonum, weit vorgeschrittenen Herzveränderungen, chronischem Nieren- und Leberleiden und ähnlichen Zuständen. Von diesen Complicationen abgesehen, halte ich es für Pflicht, auch unter den scheinbar unglücklichsten Verhältnissen zu operiren, denn diese sind meist derart, dass sie in Bälde das Ende der Patientin herbeiführen, während die Operation doch wenigstens eine, wenn auch oft nur geringe Aussicht bietet, sie zu retten.

(Unter diesen Gesichtspunkten ist also meine Statistik zu betrachten; das Ergebniss derselben wird erst dann in seinem eigentlichen Werthe erscheinen, da meine Fälle nicht unter Ableitung bei anderweitigen Schwierigkeiten, Verwachsungen, fieberhaften Allgemeinstörungen u. dergl. ausgewählt sind.)

Ganz besonders möchte ich noch erwähnen, dass auch nach meiner Ansicht bei Complication von Ovarialtumoren mit Schwangerschaft die Ovariotomie so früh als möglich auszuführen ist, falls die Tumoren nur einigermassen voluminös sind. Aber auch ohne dem sollten kleinere Geschwülste alsbald entfernt werden, sowie sie durch Beeinträchtigung des Fruchthalters oder durch Symptome des Wachsthums oder des Zerfalls sich bemerklich machen. Denn augenscheinlich ist die Prognose günstiger bei einer Ovariotomie in der Schwangerschaft als bei der im Wochenbette. Die letztere bietet durch mancherlei mit der Geburt zusammenhängende Gefahren immer eine ernstere Prognose. Demgemäss ist es besser, früh in der Schwangerschaft zu operiren, ehe die Gefässe übermässig ausgedehnt sind.

Bezüglich der Schwankungen in der Berechnung der Prognose der Ovariotomie verweise ich auf die oben citirten Bücher von Spencer Wells, Hegar und Kaltenbach, Olshausen und Schröder. Der Letztere gab in der fünften Auflage seines Lehrbuches an, dass die Mortalität jetzt kaum mehr 10% übertrifft. Verfasser gab am Schlusse der ersten Auflage (1885) seines Buches über die Pathologie und Therapie der Frauenkrankheiten an, dass er von 100 antiseptisch durchgeführten hintereinander folgenden Ovariotomien nur eine an Sepsis verloren hat. Unter mehr als 1000 Ovariotomien hat Verfasser 8,5% verloren, wobei mit den Kystomen die malignen

Geschwülste und die Ovariosalpingotomie zusammengerechnet sind. Ausserdem eine grosse Zahl von Operationen aus der Zeit der ersten Entwicklung der Antisepsis. Hofmeier[61]) berechnet, dass die Mortalität bei einfachen Fällen 3—6% beträgt: unter 4875 Operationen von 12 Operateuren 13%. Es schwankt die Mortalität zwischen 4 und 23%.

Für die Ausführung der Operation sind wohl allgemein folgende Grundsätze zur Zeit angenommen:

1. Die Operation muss zu einer aseptischen gestaltet werden.

A. Der Operationsraum ist durch Abwaschen der Wände, der Decke und des Fussbodens mit durchgreifenden Desinfectionsmitteln vorzubereiten, wozu Chlor- und Schwefelpräparate, Carbolsäure und Sublimat die zur Zeit gebräuchlichsten sind. Die Luft des betreffenden Raumes wird gründlich erneuert, mittelst Zerstäubungsapparaten mit den betreffenden Desinfectionsmitteln gesättigt, von Keimen befreit. Die Anwendung eines Spray während der Operation haben wohl Alle zur Zeit aufgegeben.

Das Instrumentarium und die Apparate werden in derselben Weise gewaschen, alles Metallene geglüht und vom Glühofen direct in keimfreie Flüssigkeit gebracht, welche zur Operation bereitet ist. Alles für die Vorbereitungen und während der Operation verbrauchte Wasser ist vorher zu sterilisiren.

Das ganze in Betracht kommende Hilfspersonal (Assistenz und Wartepersonal) muss ebenso wie der Operateur sich von jeder Berührung mit irgend welchen septischen Stoffen frei wissen. Alle müssen vor der Operation baden und sich vollständig rein kleiden.

Fig. 88.



Fig. 89.





Ich habe für diese Zwecke eigene, waschleinene Operationscostüme, die nach jedem einmaligen Gebrauch frisch gewaschen werden. Die Desinfection der Hände zur Operation geschieht durch Waschen in warmem Wasser, mit Seife und Bürste, darauf Waschung mit Alkohol, zuletzt Abspülung in Sublimatlösung (1 : 2000), also nach den Vorschriften von Fürbringer.

B. Die Assistenz muss eine möglichst beschränkte sein.

Ausser dem mit der Narkose Betrauten wird nur ein Assistent zur Hilfe in der Bauchwunde benöthigt. Das Reinigen der Schwämme oder Tupfen, respective das Zureichen der Instrumente kann der Operateur selbst besorgen, wenn ihm nicht eine zuverlässige und erfahrene Hilfe zur Seite steht.

C. Das Instrumentarium und alle bei der Operation zu verwendenden Materialien dienen nur dieser einen Operation. Das Instrumentarium besteht aus 1 Messer, 1 Scheere, mehreren grossen und kleinen Nadeln, Nadelhalter, einigen Kugelzangen und Muzeux, 1 grossen Kornzange, einigen Pincetten und Pinces hémostatiques.

Vielfach wird noch der Troicart von Spencer Wells (Fig. 88) und die Zange von Nélaton (Fig. 89) gebraucht, welch complicirte Apparate ich indess seit vielen Jahren als überflüssig ausser Curs gesetzt habe. Diese

Instrumente werden unmittelbar, nachdem sie geglüht sind, in lauwarmes, steriles Wasser gelegt. Betreffs anderweitiger Apparate, wie sie zum Fixiren des Stieles und zum Abglühen desselben gebraucht werden, siehe OLSHAUSEN, Krankheiten der Ovarien, pag. 233 u. f. — Zum Abtupfen und Reinigen kommen entweder sterilisirte feine Levantiner Schwämme zur Verwendung oder sterile Gazetupfen. Die von mir benützten Schwämme sind nur für diesen einen Fall hergerichtet (Auskochung, Reinigung mit Säure, abermalige Auskochung, Auswaschung mit Carbolsäure, Auskochung). Man braucht 1 grossen, flachen, 2 kleine. Diese letzteren müssen zur bequemen Hantirung in Schwammhalter gefasst werden. Da alle mit Schiebervorrichtungen versehenen Apparate nicht sicher zu desinficiren sind, benutze ich hierzu grosse Kornzangen, die einen Cremaillerenschluss haben, wie die von HEGAR angegebenen. Als Material zur Naht und Unterbindung benutze ich in den Bauchhöhlen nur Juniperuscatgut (Auswaschen in Sublimat (1 : 2000), dann Einlegen in eine Lösung von Ol. juniperi (1) zu Alkohol (2). Nach 8 Tagen wird diese erste Lösung trübe durch die extrahirten Unreinheiten. Es wird das Catgut deshalb in eine frische Juniperuslösung gebracht, in der es bis zum Gebrauche Monate lang sich hält und auf Glasplatten aufgewickelt liegen bleibt). Seide benutze ich nur noch zum Verschluss der Bauchwunde. Sie wird ausgekocht und ebenfalls auf Glasplatten aufgewickelt zur Operation verwahrt.

D. Die Patientin selbst muss 24 Stunden vorher energisch abführen: sie bekommt am Abend vorher ein Lysolsitzbad. Die Scheide wird energisch desinficirt. Wenn die Patientin narkotisirt ist, wird ihr Leib und die Schamgegend geseift und rasirt, mit Sublimatlösung (1 : 2000), dann mit Alkohol gewaschen. Dann wird sie auf den Operationstisch gehoben und hier nochmals mit Alkohol und Sublimat abgerieben.

Eventuelle Adspectanten müssen sich ebenfalls an dem betreffenden Tage der Beschäftigung mit septischen Stoffen enthalten, baden, frisch kleiden. Die Temperatur des Operationszimmers steigt in der Regel derartig, dass es kaum nöthig ist, den Raum vorher stark zu heizen. Früher sollte die Operation nur in einem auf 24° R. geheizten Raum unternommen werden.

2. Die Operation muss möglichst rasch vor sich gehen. Zu diesem Zwecke müssen alle entsprechenden Vorbereitungen so weit getroffen sein, dass während der Operation selbst das wohlunterrichtete Hilfspersonal Alles zur Hand hat, was gebraucht wird, ohne irgend welchen Aufenthalt. Nicht wenig trägt die entsprechende Lagerung der Patientin dazu bei, die Operation rasch zu Ende führen zu lassen. Nachdem man in verschiedener Weise die Lagerung versucht, wurde vielfach nach dem Vorbilde von SPENCER WELLS an der Seite der Patientin stehend operirt, der Assistent zur Hand steht gegenüber; der Operateur hat neben sich Instrumente und Schwämme auf einem Tischchen liegen. Nach PÉAN's Vorbild operire ich im Sitzen (Fig. 90); die Patientin wird auf eine niedrige Bank gelagert, an deren Kopfende der narkotisirende Assistent sitzt. Ich selbst sitze zwischen den Beinen der Frau, die ich auf meinen Knieen halte, doch wird eventuell auch die Anwendung der FRITSCH'schen Beinhalter dabei möglich sein.

Die Lagerung nach TRENDELENBURG mit hohem Becken ist von vielen Gynäkologen mit grossem Enthusiasmus angenommen worden. Zahlreiche Operationstische sind für diese Lagerung angegeben. Ich besitze nur geringe persönliche Erfahrung darin, finde aber, dass die Lagerung auf dem HORN'schen Tisch in gewisser Weise ebenfalls das Becken so lagert, dass bequem die Därme jenseits des Promontorium im Oberbauch ruhen, also der Beckenraum frei bleibt. Gelegentlich habe ich durch Unterschieben von Kissen und umgekehrten Waschbecken auch auf horizontaler Tischfläche das Becken genügend hochgelagert, bei Operationen ausserhalb Berlins.

Endlich finde ich bei der Nothwendigkeit, eine grössere Anzahl von Cöliotomien in einer Sitzung zu machen (bis zu 10), nur in dem Operiren im Sitzen am HORN'schen Tisch die unerlässliche Bequemlichkeit für eine solche Arbeitsleistung.

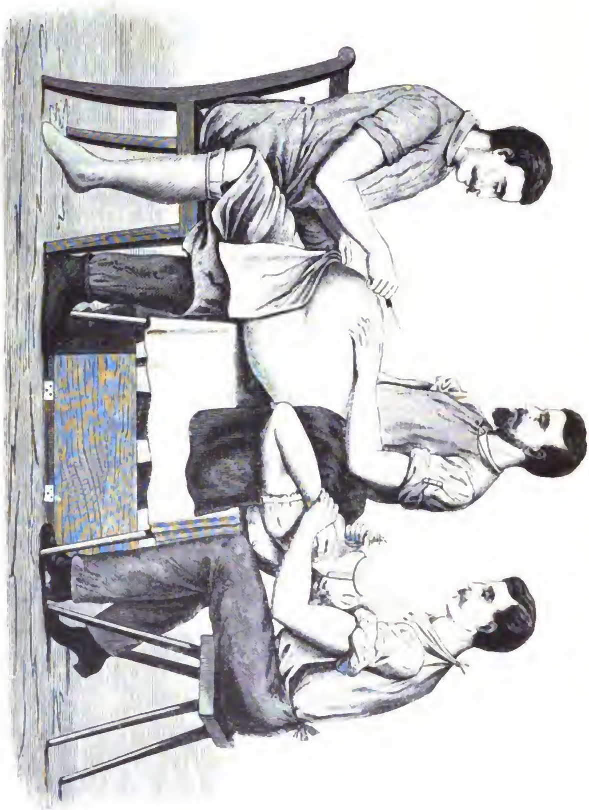


Fig. 90.

3. Die Operation muss mit einem vollständigen Verschluss der Bauchhöhle endigen. Dies wird am vollkommensten durch die intraperitoneale Stielversorgung erreicht. Aber auch bei der extraperitonealen wird die Bauchhöhle völlig abgeschlossen.

Zur Narkose verwende ich reines Chloroform, welches nach anfänglich etwas beschleunigter Einleitung — jetzt nach der Tropfmethode —

dargereicht wird. Das nöthige Quantum schwankt zwischen 9 und 30 Grm. bei einer durchschnittlichen Dauer der Ovariotomie von 10 Minuten.

Die Kranke wird 24 Stunden vorher mit Sublimatgaze tamponirt. Die Narkose wird im Bett begonnen, worauf die Kranke nach der oben beschriebenen Vorbereitung auf den Operationstisch gelegt wird. Dann beginnt der 1. Act der Operation: der Bauch wird möglichst schnell in der Linea alba gespalten. Unterbindung von Bauchhautgefässen habe ich seit Jahren nicht mehr nöthig gehabt. Eine kurze Digitalcompression des assistirenden Collegen genügt.

Das Peritoneum incidire ich freihändig, indem ich mit 2 Fingern eine Falte abhebe und in diese einschneide. Der Schnitt wird mit einer Kniescheere auf 8—10 Cm. verlängert. Meist ist die Bauchhaut in etwas grösserer Ausdehnung gespalten. Der Schnitt wird übrigens so gross gemacht, als der jedesmalige Fall es verlangt; die Grösse des Schnittes an sich erscheint irrelevant, wohl aber können zu kleine Schnitte den Operateur sehr behindern.

2. Act der Operation. Hervorleitung der Geschwulst. Nicht verwachsene Geschwülste von mässiger Grösse lassen sich leicht mittelst der in die Bauchhöhle eingeführten Hand hervorheben. Andernfalls drängt man sie durch die aussen und unten an die Seite des Leibes angelegten Hände heraus oder lässt sie von der Scheide aus emporschieben. Grössere Tumoren lassen sich oft genug nicht ohne Verkleinerung entwickeln. Hierzu punctiren Viele die Kystome mit dem Troicart (Fig. 88) oder ähnlichen Instrumenten. An diesem Spencer Wells'schen Instrument wird das Stilet nach dem Einstich zurückgezogen, so dass die Spitze desselben in der Hülse gedeckt ist. Mit den Klammern an den Aussenseiten der Hülse wird die Kystenwand gefasst. so dass diese daran hervorgezogen werden kann. Wie Andere. bediene auch ich mich nicht mehr des Troicarts zur Punction. sondern stosse das Messer in das vorliegende Stück der Kyste, wobei der mir zur Hand assistirende College die Bauchdecken auf die Tumoroberfläche aufdrückt und so das Einfliessen von Flüssigkeit in die Bauchhöhle möglichst verhütet, ohne dass ich darauf übermässig viel Gewicht lege. Ist genügend Flüssigkeit abgeflossen, so wird der Spalt mit einer Pince hémostatique wieder geschlossen und eventuell unter Zuhilfenahme einer Muzeux'schen Zange die Geschwulst entwickelt.

Fig. 91.



Sehr häufig legen sich hinter den Geschwülsten, wenn sie herausgewälzt sind, die Bauchdecken so eng wieder zusammen, dass die Därme gar keine Neigung haben, hervorzudringen und nur der Stiel des Tumors durch die Bauchdecken hindurchsieht. Andernfalls kann der Assistent leicht die Därme zurückschieben und die Bauchwunde dicht am Stiele zusammendrängen.

Bei der Operation auf dem Trendelenburg'schen Tisch legen sich die Bauchwundränder derart um den Stiel, dass man sie offenhalten muss. Die Därme gleiten in den Oberbauch.

3. Act der Operation. Versorgung des Stieles. Der Stiel wird entfaltet und in kleinen Abschnitten mit festen Fäden umschnürt, sei es, dass man sie mit Aneurysmanadeln oder mit gewöhnlichen Nadeln anlegt. Ich lege gewöhnlich einen Catgutfaden um das uterine Drittel des Stieles, einen um das periphere, einen in die Mitte. Dieser letztere wird, nachdem er geknotet, über die beiden als Massenligatur gelegt und nochmals fest angezogen. Grössere Massenligaturen sind zu vermeiden, weil sonst beim Durchschneiden des Stieles leicht Randtheile, besonders der Schlitz des Peritoneum, der Ligatur entgleiten. In der Regel wird der Stiel mit allen

in ihm verlaufenden Geweben umschnürt. SCHRÖDER (a. a. O.) empfiehlt nur die Gefässe zu unterbinden. TH. KEITH fasst den Stiel zunächst in eine entsprechende provisorische Klammer, brennt ihn ab, verschorft die Trennungsstelle und versenkt ohne weitere Ligatur.

Die Tube wird meist mit dem Tumor entfernt, also auch um die Tube die uterine Ligatur geführt. Diese specielle Unterbindung muss sorgfältig beobachtet werden, damit nicht etwa eiteriger Tubeninhalt in die Bauchhöhle gelangt.

Dann wird die Geschwulst mit der Scheere oder dem Messer abgelöst, der Stiel einen Augenblick beobachtet und, wenn er nicht ganz trocken bleibt, nochmals nun durch tiefgelegte Massenligaturen unterbunden.

Bei massigen Stielen, besonders aber wenn der Durchschnitt der Tube nicht ganz normal aussieht, überkleide ich den Stielstumpf mit Peritoneum. Mit einem fortlaufenden Catgutfaden lässt sich in der Regel leicht der Stumpf mit dem am Rande desselben ausgiebig verschiebbaren Peritoneum bedecken. Jedenfalls muss man sorgfältig beachten, dass der Stumpfrest über der Ligatur nicht zu klein geräth. Derselbe schrumpft sofort nach der Ablösung der Geschwulst erheblich. Dabei lockern sich ungenügend befestigte Ligaturen, so dass alsbald, gelegentlich aber auch erst nach einiger Zeit Blutungen aus dem Stiel beginnen, die als sehr gefährlich bezeichnet werden müssen. Steht die Blutung, so wird die Hand in die Bauchhöhle zur Untersuchung der übrigen Beckeneingeweide eingeführt. Wenn diese gesund sind, so werden nach nochmaliger Revision des Stieles die Fäden abgeschnitten, der Stiel versenkt und ein Schwamm zur Controle etwaiger in den DOUGLAS'schen Raum eingeflossener Flüssigkeit hierin eingeführt. Falls dieser trocken bleibt, wird die Wundfläche mit einem in sterilisirtem Olivenöl getränkten Schwamm betupft. Darauf folgt unmittelbar der

4. Act der Operation, Schluss der Bauchwunde. Unter die Bauchwunde lege ich einen grossen, flachen Schwamm und nähe über diesem die Bauchwunde bis auf die mittleren zwei Suturen vollständig fest zu. Die Seidenfäden werden etwa 1 Cm. vom Schnittrande der Bauchhaut von Aussen eingestochen, gerade durch die ganze Dicke der Bauchwand und möglichst dicht am Rande des Peritonealschlitzes im Peritoneum ausgestochen, dann auf der anderen Seite ebenso dicht am Rande des Peritonealschlitzes eingeführt und etwa 1 Cm. breit von dem Rande der äusseren Hautwunde herausgeleitet. Es genügen in der Regel 4 solche tiefgreifende Fäden. Der oberste und der unterste fassen die Enden des Peritonealschlitzes, und werden sofort geschlossen. Die mittleren bleiben ungeknotet, bis der Schwamm entfernt ist. Die Bauchwandränder legen sich innig aneinander. Der Assistent hebt dieselben an den beiden Faden an. Der Operateur presst mit den beiden flach an den Seiten aufgelegten Händen die Luft aus der Bauchhöhle. Sobald diese mit gluckerndem Geräusch entwichen, drängt der Assistent die Wundränder von beiden Seiten zueinander, der Operateur knotet die Fäden. Zwischen die tiefliegenden kommen einige oberflächliche von Catgut zur genauen Adaptirung der Bauchhaut zu liegen. Bezüglich der verschiedenartigen Nähte, welche zum Verschluss der Bauchwunde zur Anwendung gekommen sind, siehe HEGAR und KALTENBACH a. a. O. und HOFMEIER, Operat. Gynäkol.

5. Act der Operation. Verband der Bauchwunde. Ich lege, nachdem der Bauch nochmals gereinigt, über die Bauchwunde ein Stück Jodoformgaze, darauf eine mehrfache Lage sogenannter Verbandwatte, die mit einer mehrfachen Reihe von Gazebindentouren befestigt und mässig fest aufgedrückt wird. Diese in Carbolwasser ausgedrückten Gazebinden werden, wenn sie trocknen, zu einer den Körperformen sich anschmiegenden sehr festen Verbandmasse, ohne dass sie den Patienten wesentlich geniren.

Die Patientin wird in eine wollene Decke geschlagen und in's Bett gebracht. (Zu diesem Zwecke habe ich eine auf Gummirädern ruhende Trage construirt. Mit dieser wird Patientin eventuell zum Fahrstuhl gefahren und über die gleichmässig temperirten Corridore nach ihrem Zimmer gebracht.) In ihrem Bett, das übrigens nicht isolirt zu werden braucht, bekommt die Patientin auf den Leib eine grosse Eisblase, an die Seite Wärmekruken und wird dann unter Aufsicht einer Wärterin sich selbst überlassen.

Eine solche einfache Ovariotomie nimmt von der Eröffnung der Bauchdecken bis zu dem Schluss bei glatten Tumoren 5 Minuten, bei mässigen Complicationen durchschnittlich 10 Minuten in Anspruch.

Complicationen. Alle die einzelnen Acte der Ovariotomie können jeder für sich eigenartig complicirt sein. Zunächst verursachen 1. die Bauchdecken bisweilen recht unbequeme Hindernisse; nicht blos, wenn die Masse des Fettes übermässig entwickelt ist, sondern auch durch die verschiedenen Lagen von Fett, welche sich zwischen den Muskelbäuchen und Fascien entwickeln und zuletzt noch vor das Peritoneum schieben. Es kann dadurch die Eröffnung der Bauchhöhle sehr erschwert und grosse Vorsicht nöthig sein, dass man nicht etwa übersieht, ob die Bauchhöhle schon eröffnet ist, oder ob man es mit einem sehr fettreichen Netz zu thun hat, oder ob gar Darmschlingen unter das Messer kommen. In solchen Fällen habe ich in der Ausdehnung der Incision und das dadurch ermöglichte breite Klaffen der Wunde einige Erleichterung gefunden; im Uebrigen spalte ich zwischen zwei Pincetten das, was ich aufhebe, und suche möglichst rasch das Peritoneum zu öffnen. Verhältnissmässig selten machen erhebliche Blutungen in den Bauchdecken Schwierigkeiten und erfordern Torsion oder Unterbindung.

2. Ist die Bauchhöhle eröffnet, so compliciren vor allen Dingen oft Verklebungen der Geschwulstoberfläche mit der Nachbarschaft den Fortschritt der Operation. Diese Verwachsungen lassen sich, soweit sie die hintere Wand der Bauchdecken betreffen, in der Regel leicht lösen und meist auch ohne dass eine erhebliche Blutung aus der abgetrennten Fläche eintritt. Blutet hier ein einzelnes Gefäss erheblicher, so ist es zu unterbinden; bluten Flächen, so umsticht man die blutende Stelle mit einem Faden von vier Seiten, und knotet den Faden. Die Stelle erhebt sich wie ein fleischiger Kopf zwischen den Fadenwindungen über die Umgebung in das Lumen der Bauchhöhle; die Blutung steht.

Verwachsungen mit den Därmen und der Blase verlangen stets eine ausserordentlich sorgfältige Lösung, die natürlich auf Kosten der Geschwulst vorzunehmen ist. Sir Spencer Wells empfiehlt, mit einem weichen Schwamm die Geschwulstwand wie beim Abstreichen eines auflagernden Fremdkörpers abzustreichen. Fester adhärirende Massen werden mit Messer und Scheere getrennt; die Reste der Geschwulstwand kann man nachträglich abtragen.

Defecte in der Darmserosa bis in die Muscularis hinein werden durch Verziehung der Wundränder überkleidet; nur bei ganz starrer Infiltration der Darmwand ist mir das missglückt. Verletzungen bis in das Lumen des Darmes sind durch eine geeignete Seidenknopfnaht in mehrfachen Etagen zu versorgen.

Den Processus vermiformis habe ich bei allen nicht ganz leicht trennbaren Adhärenzen unterbunden und abgetragen, mit gleichmässig gutem Erfolg.

Die Adhäsionen mit der Leber muss man versuchen durch eine Naht zu versorgen. In einem Falle aus der Praxis meines Vaters wurde die Blutung aus der angerissenen Leber durch Liquor ferri-Betupfung unschädlich gemacht; die Heilung erfolgte ohne Störung.

Sehr viel schwieriger sind die Verwachsungen im kleinen Becken zu behandeln, mag nun eine Verklebung der Geschwulstoberfläche mit der peritonealen Auskleidung des kleinen Beckens entstanden sein, oder die Stielbildung als eine sehr kurze und wenig dehnbare sich darstellen und dadurch die Insertion in's kleine Becken gerückt sein. Auffallender Weise gelingt es in der Regel leicht, die Verklebungen durch Abreissen der Geschwulst zu trennen und überraschend häufig erfolgt keine Blutung auf dieser abgerissenen Fläche. Da, wo eine Blutung eintritt und nicht alsbald spontan steht, besonders bei subseröser Entwicklung der Geschwulst, kann man in zweierlei Weise vorgehen, um weitere Blutverluste zu verhüten und die Wundflächen unschädlich zu machen. Entweder man vernäht in der Tiefe des Beckens die Wundfläche durch eine Schuster- oder Matratzennaht und bringt dann benachbarte Fetzen der Serosa auf die freigelegten Stellen oder auch wohl den Uterus selbst, indem man ihn hier festnäht. Früher glaubte ich, dass man in solchen Fällen bei Fortdauer der Blutung mit Liquor ferri sesquichlorati-Lösung die Wundfläche ätzen müsse. Dann habe ich prophylaktisch den Douglas nach der Scheide zu drainirt. Die Drainage ist sehr leicht auszuführen. Man stösst eine lange Kornzange durch den Boden des Douglas in das hintere Scheidengewölbe, welches ich mit zwei in die Scheide eingeführten Fingern spanne. Die Kornzange wird zur Scheide herausgeführt, mit dem Drain oder einem Jodoformgazestreifen armirt und dann zurückgezogen. Seit 5 Jahren habe ich bei einer Anzahl von 170 bis 249 Coeliotomien pro Jahr keine Drainage mehr geübt.

Die Drainage durch die Bauchdecken hat zunächst HEGAR (VOLKMANN's Samml. klin. Vorträge, 109 und Centralbl. f. Gyn.), dann KÜHRER mittelst Gazedochten ausgebildet. Neuerdings sind für schwierige Fälle mit zurückbleibenden Wundflächen oder bei ausgedehnter Berührung mit Eiter (SÄNGER [62]) und E. CUSHING eingetreten. Ein sehr wirksames Verfahren der Versorgung todter Räume hat MIKULICZ [63]) angegeben (vgl. SÄNGER-ODENTHAL, pag. 69).

Dasselbe Verfahren der prophylaktischen Drainage habe ich früher in den Fällen angewandt, in welchen die Geschwulst sich subserös unter dem Beckenperitoneum entwickelt hat. Das Peritoneum wurde an der am leichtesten zugänglichen Stelle über der Geschwulst gespalten, diese ausgelöst, ihr Stiel versorgt und schliesslich nach Resection der überschüssigen Wandmassen diese durch eine Naht gegen das Peritoneum abgeschlossen, nachdem der Boden der Geschwulst nach der Scheide hin drainirt war. Auch dieses Verfahren habe ich seit vier Jahren nicht mehr angewandt.

3. Als eine sehr gefährliche Complication wird vielfach das Vorfallen von Darmschlingen während der Operation bezeichnet. Meine eigenen Erfahrungen stimmen nicht mit dieser besorglichen Auffassung dieser sogenannten Complicationen überein. Ein geschickter Assistent kann bei entsprechend gleichmässiger Narkose in der Lagerung auf dem HORN'schen Tisch die Därme sehr gut im Oberbauch zurückhalten; ebenso bei der Beckenhochlagerung. Schliesslich ist eine Exenteration der Därme für kurze Zeit ohne Bedenken. Den von OLSHAUSEN 1887 (Gesellsch. f. Geb. und Gyn., Berlin) erhobenen Einwand kann ich umso weniger gelten lassen, als für die von ihm berichteten deletären Fälle die bakteriologische Untersuchung mangelt. Jedenfalls bleibt es besser, wenn der Darm, ohne den Operateur zu geniren, in der Bauchhöhle zurückgehalten werden kann.

4. Sind beide Ovarien erkrankt, so entfernt man sofort beide. Da hiermit das Aufhören der Menstruation und der Conceptionsfähigkeit verbunden ist, so wird man sich allerdings fragen müssen, ob die betreffende Erkrankung der Ovarien nicht noch eine Rückbildung zulässt. Andererseits steht allerdings zu befürchten, dass der Process weiter geht und zu einer zweiten Coeliotomie zwingt. Kleine hydropische Follikel sind schon seit

lange einfach durch Stich entleert worden. SCHRÖDER (Zeitschr. f. Geb. und Gyn. XI) hat zuerst auch Kystome an dem sonst ganz gesunden Ovarialgewebe resecirt; die Frauen haben dann weiter menstruirt. Konnte ich damals im Anschlusse an SCHRÖDER's Mittheilung schon über eine nach Resection des einen Ovarium und Exstirpation des anderen eingetretene Schwangerschaft berichten, so bin ich seitdem verschiedenfach für die Nothwendigkeit eingetreten, diesem conservativen Verfahren allgemeine Anerkennung zu verschaffen (VOLKMANN's Samml. klin. Vortr. Nr. 343; Congr. d. deutschen Gesellsch. f. Gyn. in Bonn 1891 und Breslau 1893; Berliner klin. Wochenschr. 1893). Ich habe seitdem mehr als 40 Mal so operirt. Die Möglichkeit und Unschädlichkeit eines solchen Verfahrens ist unzweifelhaft. Sobald nur ein Rest der Drüse zurückbleibt, menstruiren die Frauen nicht nur, sondern können auch concipiren, wie ich es 6 Mal erlebt habe (ebenso SCHATZ [64]). Bis jetzt hat nur OLSHAUSEN auf Grund von 6 günstigen Beobachtungen sich für die Resection im Ovarium ausgesprochen (MATTHÄI, Gesellsch. f. Geb. und Gyn. Berlin 22. Juli 1894); 5 sind nach der Operation schwanger geworden. P. MÜLLER [65]) und POZZI [66]) haben die Ignipunctur der Follikel ausgeführt und halten sie für genügend.

Bei allen malignen Neubildungen, inclusive die papillären Adenokystome ist mit Rücksicht auf deren ausgesprochene Neigung zu doppelseitiger Erkrankung die Entfernung eventuell auch des gesund erscheinenden anderen Ovarium berechtigt, gleichviel, in welchem Lebensalter die Kranke steht. PFANNENSTIEL (Zeitschr. f. Geb. und Gyn. XXVIII) geht so weit, dass er auch bei allen übrigen Eierstocksgeschwülsten dazu räth, wenn die Kranken das 40. Jahr überschritten haben.

Ich habe oft genug versucht, solche Ovarien, welche neben den anderen weiter degenerirten Gebilden nur leicht erkrankt erschienen, zurückzulassen, eben in der Hoffnung, es würde gelingen, dies Ovarium durch längere Behandlung unschädlich zu erhalten. Meine eigenen Beobachtungen über das spätere Verhalten dieser Gebilde sind für eine solche conservative Behandlung nur bedingungsweise günstig. Solche Ovarien erkrankten nur zu oft alsbald unter ähnlichen schweren Erscheinungen, wie das entfernte, so dass ich zur Erlösung der Kranken diese neuen Geschwulstbildungen durch eine zweite Ovariotomie entfernen musste. — Somit war diesen Frauen durch diese conservative Behandlungsweise nicht definitiv genützt. Ich will damit durchaus nicht sagen, dass ich jetzt immer, auch bei nur sehr geringfügiger Erkrankung, beide Ovarien entferne. Wohl aber scheint mir die Frage sehr ernstlich zu erwägen zu sein, ob man Ovarien, in denen schon kleine Kystome sich zeigen, oder überhaupt solche Organe, die mit erkrankten Tuben in einem erkrankten Peritoneum liegen, zurücklassen darf; ich bin geneigt, darauf mit Nein zu antworten, da ich in nunmehr sechs Fällen schliesslich diese Gebilde nachträglich durch eine zweite Coeliotomie habe herausnehmen müssen, weil sie zu den allerschwersten Störungen Veranlassung gaben.

5. Früher wurde ganz besonderes Gewicht auf die Reinigung der Bauchhöhle, die Toilette, vor dem Verschluss der Bauchwunde gelegt. Von dieser Vorschrift wird heute von den Meisten abgegangen. Weder Blut, noch einfacher Kysteninhalt, noch Eiter habe ich in den letzten Jahren mit der Gründlichkeit ausgeräumt, wie ich es vordem wohl gethan, noch auch habe ich zu dem Auswaschen der Bauchhöhle ganze Waschbecken Carbolwasser eingegossen. Nur grosse Gerinnsel und Flüssigkeitslachen tupfe ich aus, alles Andere verdaut bei antiseptischer Operation das Peritoneum reactionslos. Es erscheint mir viel wichtiger, die Operation rasch zu beenden, als jede Falte des Peritoneum, dieses wichtigen Resorptionsorganes, auszuwaschen.

Nachbehandlung. So lange die Kranken brechen oder auch nur Brechneigung oder Aufstossen haben, müssen sie vollständig fasten. Während dieser Zeit wird, wenn die Kranken unruhig liegen oder sehr viel Schmerzen haben, Morphium gegeben und die Urinentleerung mittelst Katheters bewirkt. Sobald das Brechen nachlässt und das Uebelsein verschwindet, also meist nach 20—24 Stunden, bekommen die meist an einem unverhältnissmässig intensiven Durst leidenden Reconvalescenten theelöffelweise Kaffee, Milch, Wein mit Wasser, Citronenlimonade, eventuell schwere Weine, Champagner. Erst wenn sie auch dann nicht brechen, werden sie mit Bouillon, Milch und Suppen ernährt. In der Regel fangen vom 2. bis 4. Tage die Därme an, sich zu bewegen; ein günstiges Zeichen ist ein frühzeitiges, spontanes Abgehen von Flatus; tritt dies am 3. Tage nicht ein, dann wird ein Stuhlzäpfchen, eventuell auch nur eine Mastdarmcanüle eingelegt und oft entleeren sich dann die Gase mit lautem Geräusch. Am 5. Tage wird, nach Entfernung der Eisblase, zum Abführen gegeben, und zwar lasse ich durchgehends Ol. Ricini in Kapseln, Kaffee- oder Weissbierschaum geniessen. Nur sehr selten wird dieses Getränk nicht verdaut und erbrochen. Dann gebe ich entweder einen Thee aus Sennesblättern oder Carlsbader Salz oder vor allen Dingen jene Mittel, welche bei den Patienten früher regelmässige Stuhlentleerung angeregt haben. Clysmata machen oft Erbrechen, deswegen wird nur selten davon Gebrauch gemacht. Ist Stuhlgang erfolgt, so beginnt nun die Ernährung mit Fleisch und bekommen die Kranken eine sehr reichliche Fleischportion (besonders Geflügel), Milch, Wein und was sie sonst mögen.

Der Verband wird erst zwischen dem 8. und 10. Tage revidirt, ein bis zwei Tage darauf werden auch meist alle Fäden auf einmal entfernt, die die Bauchwunde durch Heftpflasterstreifen fixirt, darauf eine Watteschicht durch ein festgezogenes Handtuch gedrückt. — So bleiben die Kranken noch mehrere Tage liegen, setzen sich dann am 13. Tage im Bette auf und stehen am 14. auf, je nach der Zunahme ihrer Kräfte. Bei der in der Mehrzahl prima intentione erfolgenden Heilung trage ich keine Bedenken, solche Kranke am 15.—16. Tage zu entlassen. Manche fühlen sich so wohl, dass sie am 14., auch vereinzelt schon am 13. Tage das Haus verlassen. Bei Frauen, die wegen vorher schon erheblich geschwächten Kräften eine langsamere Reconvalescenz durchmachen oder die einen weiten Weg nach ihrer Heimat haben, muss natürlich erst durch Ausgehen auf die Strasse und Ausfahren die Widerstandsfähigkeit des Individuum gestärkt werden. Nährenden Frauen habe ich immer das Kind schon am ersten Abend nach der Operation an die Brust gelegt.

Das ruhige Liegen im Bett erhöht augenscheinlich bei den Coeliotomirten, die ohnehin durch ihre Leiden hochgradig erschöpft sind, die Neigung zur Bildung von Thrombosen. Ein Mittel, dieselben zu verhüten, giebt es nicht. Hochgradig Anämische mit erheblich reducirtem Hämoglobingehalt des Blutes müssen ganz nach ihrem individuellen Befinden behandelt werden. Mir ist immer ein subfebriler Zustand und schwerste Dyspepsie als ein Vorläufer der Embolie erschienen. Vorläufig ist es nicht möglich, den Sitz der Thrombose im Becken zu erkennen. Embolie der Lungenarterie ist in der Regel unmittelbar tödtlich. Kleine Embolien können überwunden werden, wenngleich erst nach den bekannten Rückwirkungen des embolischen Infarctes.

In diesem normalen Verlauf einer Nachbehandlung kommen mancherlei Störungen vor, deren Bekämpfung aber kaum für alle Fälle eine typische sein kann.

Einer Reihe solcher Störungen gegenüber ist die Therapie auch heute noch bis zu einem gewissen Grade machtlos. Von den bis jetzt bekannten

Mitteln kann keines den Anspruch machen, auf sichere und durchgreifende Weise die Sepsis, diesen ärgsten Feind der Coeliotomie, zu beseitigen. Gerade weil das Peritoneum ein so feines Reagens für die septischen Keime ist, wird die extremste Prophylaxe immer das einzige Mittel sein, septische Infection auszuschliessen.

Am häufigsten tritt die Sepsis nach Coeliotomien in Gestalt der Peritonitis auf. Daher liegt es nahe, in derartigen Fällen durch eine Ausräumung der Bauchhöhle, also durch irgend eine Art von Drainage, das peritonitische Exsudat, den vermuthlichen Träger des septischen Virus, zu beseitigen und die Patientin zu entlasten. Eine weitere Consequenz dieser Idee war der Vorschlag, prophylaktisch bei allen, auch den typischen Formen der Ovariotomie zu drainiren (Sims a. a. O.). Dieser Vorschlag ist heute wohl als völlig aufgegeben zu bezeichnen. Nur in den eigenthümlich complicirten Fällen, wo eiterige oder doch stark secernirende Wundflächen zurückgelassen werden müssen, könnte man noch daran denken. Mehr als den Raum im kleinen Becken, oder besser gesagt mehr als die nächste Nachbarschaft des Drain gelingt es nicht zur dauernden Entleerung zu bringen, da sich die Umgebung, besonders die Darmschlingen, rasch vor den Drain legen. Ich habe die primäre Drainage ganz aufgegeben.

Die secundäre Drainage hat nach meiner Erfahrung bei ausgesprochener septischer Infection und Ausbreitung der Erkrankung auf weitere Abschnitte des Peritoneum keinen Erfolg. Ganz im Anfang der Entwicklung septischer Infection kann man sie gelegentlich mit Erfolg in Anwendung ziehen. Die bezüglichen Fälle meiner eigenen Erfahrung waren solche, in denen augenscheinlich von dem Stumpf oder von den von Adhäsionen befreiten Flächen bald nach der Ovariotomie ein reichliches Secret geliefert wurde oder auch ein Extravasat, dessen Aufsaugung der so mächtige Resorptionsapparat, das Peritoneum, ohne ersichtlichen Grund nicht zu leisten vermochte. Diese Patienten machten dann unmittelbar den Eindruck des tiefsten Kräfteverfalles, der Puls ging rapide in die Höhe, ohne dass die Temperatur dem entsprach, das Gefühl des Vollseins im Leibe stellte sich ein, bei Einigen sehr früh massenhaftes grünliches Erbrechen. Mehrmals habe ich solche Frauen nach massenhaftem Erbrechen oder massiger Diarrhoe genesen gesehen. Ich nehme an, dass in diesen Fällen die Aufsaugung und Elimination des Exsudates aus dem Körper unter diesen schweren Erscheinungen erfolgt. In anderen Fällen aber treten diese Erscheinungen nicht auf und so habe ich mich in der Annahme, dass hier die aufsaugende Kraft insufficient sei, bis jetzt in vereinzelten Fällen entschlossen, unter derartigen Voraussetzungen secundär zu drainiren. Ich habe dabei nicht die Bauchwunde wieder geöffnet, denn, da ich die Patienten als noch nicht als allgemein septisch betrachtete und verloren gab, musste mir vor allen Dingen daran liegen, den Heilungsprocess der Bauchwunde möglichst ungestört zu lassen.

In oberflächlicher Narkose habe ich hinter dem Uterus das Scheidengewölbe bis auf das Peritoneum gespalten, durch dieses die Kornzange eingestossen und mit ihr durch die Oeffnung einen Drainschlauch eingeschoben. Die Blutung, welche durch die Wunde erfolgte, wurde durch Umnähung gestillt. Zweimal entleerte sich nicht alsbald massenhafte Flüssigkeit, wohl aber stellte sich innerhalb von Stunden ein sehr reichlicher Abfluss ein und ging dadurch die Genesung normal vor sich. Nicht ganz so glücklich bin ich bei anderen Fällen gewesen; zweimal z. B. nach der Operation von Tubarsäcken, und so will ich diesen Ausweg nur als einen Nothbehelf erwähnen und für entsprechende Gelegenheiten empfehlen. Seit 3 Jahren ist mir unter circa 600 Laparotomien keine derartige Beobachtung mehr begegnet.

Da, wo drainirt ist, fällt der Drain entweder von selbst am 3. bis 4. Tage heraus oder er wird in dieser Zeit entfernt. Haben die Frauen

während der ersten Tage gar keine Beschwerden dabei, so empfinden sie um diese Zeit ein eigenthümliches Ziehen in der Gegend des Nabels und dies ist dann immer ein Zeichen, auf welches hin die Drainage entfernt wird. Sie folgt leicht dem Anzug und habe ich in der weiteren Verheilung des Drainageloches niemals Störungen gesehen. Die von HEGAR empfohlene Drainage siehe VOLKMANN's Samml. klin. Vortr. Nr. 109 und Centralblatt f. Gyn. 1882, Nr. 7.

Ist die Zersetzung weiter fortgeschritten, ist der Puls in die Höhe gegangen, die Temperatur und Respiration entsprechend dem Verhalten bei Sepsis verändert, dann habe ich keine Rettung mehr gesehen, was immer ich auch in Anwendung zog.

Unter den anderen Complicationen der Reconvalescenz nach Ovariotomie nenne ich noch die Darmparalyse und Abknickung, die Nachblutungen und die Abscessbildung in den Bauchdecken.

1. Macht die Trägheit des Motus peristalticus mit der gasigen Auftreibung des Leibes an sich schon grosse Beschwerden, so leiden augenscheinlich Coeliotomirte ganz besonders unter derartigen Störungen. Die gelegentlich stürmisch auftretenden Bewegungen der Därme werden sehr schmerzhaft empfunden, so dass die Kranken in grosse Unruhe gerathen, bis Gasentleerung erfolgt, respective die Darmcontenta per anum abgehen. Nicht selten steigt dabei die Temperatur jäh an, um abzufallen, sobald der Darm entleert ist. (Vergl. auch E. FRÄNKEL, Naturforscherversammlung zu Magdeburg 1884.[67])

In einzelnen ätiologisch nicht klaren Fällen, bei denen immerhin Sepsis im Spiel sein mag, kommt der Motus peristalticus nicht in Gang. Das Verweilen der Därme ausserhalb der Bauchhöhle während der Operation hat sicher nach meinen in dieser Hinsicht sehr ausgedehnten Erfahrungen keinen Einfluss darauf. Eher möchte ich solche Fälle als für diesen Zustand disponirt halten, in denen durch frühere Geburten, respective die Ausdehnung durch den Tumor die Bauchdecken abnorm schlaff geworden sind. Die Kranken verfallen in diesem subparalytischen Zustand der Därme rasch, die Pulsfrequenz wächst ohne Temperatursteigerung. Erbrechen, besonders gallig gefärbter Massen, tritt ein, nach langer Agone erfolgt der Tod. Bei der Autopsie findet man keine Spur von Peritonitis oder Sepsis, ja kaum eine verdächtige Wundreaction, die Därme sind gasig aufgetrieben, an einer oder mehreren Stellen abgeknickt, im Beginn seröser Verklebung. In solchen Fällen habe ich von den verschiedenartigsten Abführmitteln Gebrauch gemacht, per os und per anum, ohne gleichmässigen Erfolg. Am besten wirkten Massage (so mit Terpentinölbepinselung des Leibes) und Faradisation; sobald als Erfolg derselben Darmbewegung eintritt, sind die Patienten wesentlich erleichtert. Mit der dann erfolgenden ersten Entleerung schwindet die Beängstigung, fällt die Pulsfrequenz, das Erbrechen lässt nach und erfolgt nunmehr die weitere Reconvalescenz ohne Störung.

2. Die Blutung in Folge von Lösung der Ligatur am Stiel führt, soweit man die Beispiele der Literatur deuten kann und nach einer Beobachtung, die ich als Assistent bei einer von einem meiner Collegen operirten Patientin gemacht habe, so rasch zum Tode, dass eine Therapie geradezu unmöglich ist. Eventuell würde in einem solchen Falle die Bauchwunde zu öffnen und der Stumpf aufzusuchen sein, doch scheint mir der Erfolg eines solchen Verfahrens sehr problematisch. Man muss sich übrigens hüten, solche scheinbare Fälle von innerer Blutung etwa mit solchen von Carbolintoxication zu verwechseln, von denen ich 1870 einen ausserordentlich prägnanten gesehen habe. Bei dieser Frau hatte ich die beiderseitig kystisch entarteten Ovarien in einer sehr glatt und schnell verlaufenden Operation

entfernt. Im Verlaufe des Nachmittags trat Collaps ein, der Puls verschwand, es entwickelte sich eine ängstliche keuchende Respiration, die Hände wurden kühl, die Temperatur des Körpers stieg; Patientin bot das Bild hochgradiger Anämie. Ich konnte mich nicht zu der Annahme entschliessen, dass die mit grosser Sorgfalt angelegte Ligatur an dem Stumpfe nachgegeben hätte und beschloss unter Darreichung von Analepticis die weitere Entwicklung abzuwarten. Als dann gegen Abend grosse Unruhe eintrat, gab ich der Patientin eine Morphiumeinspritzung. Nachdem sie geschlafen hatte, fand sich der Puls wieder, der klebrige Schweiss der Haut verlor sich, die Temperatur glich sich an Rumpf und Extremitäten aus und kehrte zur Norm zurück; die Patientin erholte sich, während der Urin die bekannte Carbolfarbe annahm. Die Patientin machte dann eine sehr glatte Reconvalescenz durch. Ich erzähle diesen Fall, um zu warnen, dass man zu früh etwa den Bauch wieder öffnet, in der Meinung, es handle sich um eine Blutung an dem Stiel.

3. Die Abscesse der Bauchdecken finden sich besonders häufig bei sehr fettreichen Bauchwandungen und auch da, wo die Bauchdecken während der Operation einer starken Zerrung ausgesetzt gewesen waren. Besonders häufig abscedirt dasjenige Ende der Bauchwunde, welches in den Mons veneris hineinragt. Meist machen diese Abscesse vom 4.—5. Tage an leichte Schmerzen der Bauchwunde und bewirken am 6.—7. Tage eine mässige abendliche Temperatursteigerung. In solchen Fällen muss man alsbald den Verband abnehmen. Ich nehme dann eine trockene Wundbehandlung vor, wie ich sie oben schon erwähnte. Manchmal schmelzen die Abscesse nur sehr allmälig; unter lebhaften Beschwerden und Temperatursteigerungen kommt es erst nach mehreren Tagen zur Entleerung. Immer habe ich in diesen Fällen die Peritonealwunde geheilt gefunden und immer noch sah ich diese Abscesse in der äusseren Bauchhaut verlaufen. Bei ruhiger Lage der Patientin, einfacher und leichter Compression mit Heftpflasterstreifen und öfterem Auflegen von einfacher Salicylwatte trocknen die Abscesse, so unangenehm sie anfänglich aussehen, sehr rasch ein. Ich habe früher diese Abscesse mit Arg. nitric., Jod, Liquor ferri, Carbolsäure u. dergl. m. zu desinficiren und zur Heilung anzuregen gesucht, doch bin ich in der letzten Zeit ganz davon zurückgekommen, nachdem ich ein paar Mal weitgehenden Zerfall der anscheinend gut verheilten Umgebung gesehen. Ich verwende diese Mittel erst, wenn die Granulationen allzu üppig werden. In der Regel brauchen selbst die grössten Abscesse bei einer derartigen einfachen Behandlung nur vierzehn Tage bis zu ihrer vollkommenen Eintrocknung, so dass das Aufstehen der Patientin um diese Zeit verzögert wird. Ich habe bis jetzt 11mal nach Laparotomie ausgedehnte Bauchdeckenabscesse gesehen. Eine seltene Complication der Ovariotomiereconvalescenz ist die Parotitis (vergl. Mönicke, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. V; Brunn, Münchener med. Wochenschr. 1887, 10; meine Beobachtungen bei Rüttermann. Dissert. inaug. Berlin 1893). Die damit verknüpften Beschwerden sind für die Reconvalescenz sehr störend, die Prognose erscheint sogar nicht unbedenklich. Ich kann mich dem Eindrucke nicht entziehen, dass ungeschicktes Hantiren bei der Luxation des Kiefers in der Narkose dem Processe nicht ganz fern steht.

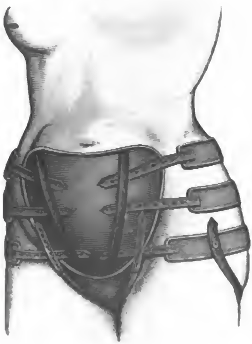
Psychosen als Complicationen nach Ovariotomie entwickeln sich nach meinen Erfahrungen wesentlich auf der Basis vorherbestandener Gehirnerkrankungen. Ihre Prognose ist um so bedenklicher, wenn gleichzeitig die Heilung in der Bauchhöhle durch Unregelmässigkeiten der Verheilung oder gar durch septische Infection complicirt ist (vergl. Arndt, Beitr. zur Geburtsh. u. Gyn. d. geburtsh. Berliner Gesellsch. 1873; G. Hauck, Zeitschr. f. Geb. und Gyn. XIV).

Am Schlusse der Heilung der Bauchwunde bleiben zuweilen noch einige Stichcanäle oder auch kleine Granulationen in der Wundlinie selbst übrig. Diese bringe ich in der Regel durch mehrmaliges Aetzen mit Jodtinctur zur Heilung, aber auch hierbei muss man sehr vorsichtig sein, damit nicht durch die Aetzmittel die zarte Narbe in der Umgebung zerstört werde.

(Einen eigenthümlichen Fall von Verzögerung der Heilung siehe A. Martin, Path. und Ther. der Frauenkrankh. III, pag. 490).

Nach der Entlassung rathe ich den Patienten, noch jahrelang eine gut anschliessende Beely'sche Bauchbinde (Deutsche med. Wochenschr. 1886, Nr. 46) zu tragen, sich schwerer Arbeit zu enthalten und öfters am Tage ruhig zu liegen. Auch bei solchem vorsichtigen Verhalten ist das Auseinanderweichen der Bauchwundränder und die Entwicklung eines Bauchbruches nicht ganz zu vermeiden. Zur operativen Hilfe greift man nur bei erheblichen Folgezuständen.

Fig. 92.



Vordere Platte.

Fig. 93.



Hintere Platte.

Bauchbinde nach Beely.

Die häufigere Gelegenheit zu Resectionen der herniösen Bauchwunde hat sich bei wiederholten Laparotomien geboten in Fällen, die ich zum Theil selbst, zum Theil Andere zum ersten Male operirt haben.

Die Operation bietet im Allgemeinen keine Schwierigkeiten (vergl. Taufer, A. Martin, Die an derselben Person wiederholte Laparotomie. Zeitschr. f. Geb. und Gyn. 1888, XV). In den letzten Jahren habe ich besonders in den Fällen, bei welchen bei der ersten Operation die Oelbetupfung der Wundfläche und der hinteren Bauchwand durchgeführt war, auffallend beschränkte Verwachsungen gefunden. Die herniösen Gewebsmassen werden resecirt, die Vernähung der Wundränder mit tiefgreifenden Seidensuturen energisch durchgeführt, die der Oberfläche mit Catgutknopfnähten.

In derartigen Fällen von Verwachsungen kann die Geschwulstwand zu einer einzigen Schwiele mit der Bauchwand verbunden sein, so dass die Loslösung ein sehr grosses Stück der Serosa wund macht. Bei solchen Adhäsionen ist der Rath gegeben worden, die zuführenden grösseren Gefässe zu unterbinden (Schröder). Wo dies möglich ist, würde ich allerdings einen solchen Vorschlag plausibel finden. Häufiger wird man sich mit

der einfachen Entleerung der Geschwulst begnügen müssen und aus der beabsichtigten Ovariotomie wird dann nur eine Art von Probeincision werden. Diese Probeincisionen sind an sich, wenn sie hinreichend aseptisch gemacht werden, nicht zu gefährlich, ebenso wie auch die einfache Probepunction an sich von Vielen als wenig gefährlich betrachtet wird. Die Gefahr rührt, soweit ich solche Fälle beobachtet habe, vielmehr von dem Collaps her, welcher diese durch das Wachsthum und die Ausdehnung ihrer Geschwulst in hohem Grade geschwächten Frauen sehr ernstlich bedroht. Die Zersetzung der Geschwulstoberfläche kann man in der Regel hinhalten, und wenn man derartige Geschwülste auch wieder nach der Scheide hin drainirt und hier nach Abschluss der Bauchhöhle für entsprechende Desinfection sorgt, eine wesentliche Erleichterung der Kranken herbeiführen. Allein in meinen hierhergehörigen Fällen sind die Frauen früher oder später nach der Entleerung doch der weit vorgeschrittenen Kachexie erlegen, meist unter entschieden aseptischem Verlaufe in den Wunden und der Kyste. Die Kystenwand eventuell in die Bauchwunde einzunähen und den Sack mit der Bauchwunde in offener Communication zu halten, behufs Ueberwachen der Auseiterung des Sackes, erscheint mir auch für diese Fälle nicht sehr empfehlenswerth. Es ist besser, die Bauchhöhle zu schliessen und wenn man fürchtet, dass in dem Sack verhängnissvolle Zustände sich entwickeln, ihm eine Drainage nach der Scheide hin zu geben.

Für die Fälle, in welchen die Exstirpation unthunlich ist, wird man doch nicht umhin können, die Beschwerden der Frau durch die Entleerung der Kyste zu heben, sei es durch eine einfache Punction, eventuell mit nachfolgender Einspritzung von Jod, oder die breite Freilegung und Drainirung der Höhle und Verödung derselben durch das Auseiternlassen der Kyste. Beide Verfahren haben ihre grossen Schattenseiten, und wenn auch in einzelnen Fällen die Punction allein, wie z. B. bei dem Hydrops des Graaf'schen Follikels oder den Kysten des Lig. latum schon Heilung herbeiführen kann, oder die Verödung der Kysten gelingt, so ist in der Mehrzahl der Fälle die Zersetzung des Inhaltes oder des Innenraumes doch nur sehr schwer zu vermeiden und die Patienten gehen im Collaps zu Grunde. Aber wenn auch nach solchen unvollständigen Operationen Heilung eintritt, so erscheint die weitere Prognose dieser Fälle doch immer sehr trübe. Unverkennbar haben diese Kystenreste eine Disposition, nach kürzerer oder längerer Ruhepause weiterzuwuchern, oder auch maligne zu entarten. Mehrfach hat man dann doch wieder versucht, die scheinbar inoperablen Massen radical zu entfernen; in anderen Fällen gehen die Patienten dem traurigen Ausgang in langsames Siechthum entgegen. Unter diesen Umständen ist die möglichst vollständige Entfernung schon bei der ersten Operation dringend anzurathen.

Früher scheute man lebhaft vor der Laparotomie zurück, so lange als frische Entzündungsprocesse zu vermuthen waren, auch die chronischen und die dabei so häufigen subacuten Nachschübe wurden ängstlich gemieden. Beides erscheint nach den heutigen Erfahrungen unberechtigt. Frische, nicht septische Peritonitis wird durch die Coeliotomie in der Regel sofort coupirt; auch bei der chronischen und subacuten führt die Ausräumung des Krankheitsherdes fast stets zur Heilung; ja, man muss nicht selten in der Coeliotomie das letzte Heilmittel für diese chronischen Uebel suchen. Mit der Entfernung der kranken Organe und der Desinfection des peritonitischen Herdes wird dann meist alsbaldige und völlige Heilung erzielt (Keith, Schröder, A. Martin). Anderseits muss ich die Operation bei septischer Peritonitis als prognostisch wesentlich ungünstiger bezeichnen, vorausgesetzt, dass die Kokken noch entwicklungsfähig sind.

Literatur: [1]) Nagel, Beiträge zur Anatomie gesunder und kranker Ovarien, pag. 327; Arch. f. Gyn. XXXI. — [2]) His, Beobachtungen über den Bau des Säugethiereierstockes. M. Schultze's Arch. f. mikroskop. Anat. 1865, I. — [3]) Slavjanski, Entzündung der Eierstöcke. Arch. f. Gyn. III. — [4]) Grohé, Ueber den Bau und das Wachsthum des menschlichen Eierstocks und über einige krankhafte Störungen desselben. Arch. f. path. Anat. 1863, XXVI, pag. 271. — [5]) Olshausen, Krankheiten der Ovarien. 1886. — [6]) Benkiser, Zur Entwicklungsgeschichte des Corp. luteum. Arch. f. Gyn. XXIII, pag. 350, 366. — [7]) B. O. Schultze, Ueber Palpation normaler Eierstöcke. Jenaische Zeitschr. 1864, I und V; Hegar und Kaltenbach, Operat. Gyn. 1874 u. f. Aufl.; Skutsch, Volkmann's Samml. klin. Vortr. N. F. Nr. 1. — [8]) Rokitansky, Lehrbuch der path. Anatomie. 1861 und Allg. Wiener med. Ztg. 1860; Klob, Path. Anatomie der weiblichen Sexualorgane. 1864. — [9]) Perc. Pott, Chir. Observ. London 1775; Deneux, Sur la hernie de l'ovaire. Paris 1813; Mulert, Jahrb. f. Chir. 1850, pag. 3; Englisch, Med. Jahrb. 1871, pag. 335; Puech, Annal. de gyn. November 1878; Mc. Luec, Amer. Journ. of obstetr. VI, pag. 613; Rheinstädter, Centralbl. f. Gyn. 1878, Nr. 23; R. Barnes, Amer. Journ. of obstetr. 1883; Journ. f. Geb. und Gyn. Petersburg 1892. — [10]) Rigby, Med. Times. 5. Juli 1850: G. Veit, Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane. 1867; Warner und Storer, Boston gyn. Journ. VI, pag. 324; Mundé, Transactions of the Amer. Gyn. Society. IV, pag. 164. — [11]) Byford, Amer. Journ. of Obstetr. April 1888. — [12]) Boivin und Dugès, Malad. de l'utérus, 1833, II, pag. 566; Nélaton, Des tumeurs sanguines du pelv. Gaz. des hôp. 1851, Nr. 16; Albers, Blutgeschwür in den Eierstöcken. Deutsche Klinik. 1853, Nr. 23; Puech, De l'apopléxie des ovaires. Gaz. méd. de Paris. 1858, Nr. 19; B. S. Schultze, Monatsschr. f. Geburtsk. 1858, XI, pag. 170; Rokitansky, Handb. der path. Anat. 1861, III, pag. 416; Klob, Path. Anat. 1864, pag. 375; Leopold, Arch. f. Gyn. XIII; Winckel, Pathologie der weiblichen Sexualorgane. Leipzig 1881, pag. 112; Gottschalk, Arch. f. Gyn. XXX; Kiwisch, Krankheiten der Wöchnerinnen. Thl. 1; Lehrbücher der path. Anatomie von Rokitansky-Klob, Klebs und Rindfleisch. — [13]) Slavjanski, Entzündung der Eierstöcke. Arch. f. Gyn. III. — [14]) Chéreau, Mém. p. servir à l'étude des mal. d. ovaires. Paris 1844, pag. 123; Tilt, Diss. of menstruation a. ovarian infl. London 1850; Raciborski, Gaz. des hôp. Nov. 1856; Klob, a. a. O. pag. 378; Gallard, Gaz. des hôp. 1869; Duncan, Wiener med. Jahrb. September 1871; L. Tait, Amer. Journ. of obstetr. 1882, XV; P. Müller, Deutsche Zeitschr. f. Chir. XX, pag. 1; Kommerill, Fall von mannskopfgrossem Ovarialabscess. Württemberger med. Correspondenzbl. 1883; Gervis, Ueber chronische Ovariitis. Brit. med. Journ. 3. Febr. 1883; Fontana. Beitrag zur Lehre der Oophoritis. — [15]) Olshausen, Die Krankheiten der Ovarien. 1877; Schröder, Handbuch der Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane. 1884, edit. IV; A. Martin, Path. und Therap. der Frauenkh. 1885; Hegar, Der Zusammenhang der nervösen Leiden mit Geschlechtskrankheiten u. s. w. 1885. — [16]) Löhlein, Verhandlungen der Gesellsch. f. Geb. und Gyn. zu Berlin. Mai 1885. — [17]) Battey, Atlanta Med. and Surg. Journ. 1872. — [18]) Scanzoni, Beitr. zur Geb. und Gyn. V. — [19]) Waldeyer, Arch. f. Gyn. I; Friedländer, Beiträge zur Anatomie der Cystenovarien. Dissert. inaug. Strassburg 1876; Marchand, Beiträge zur Kenntniss der Ovarialtumoren. Halle 1879; vergl. auch Friedländer-Coblenz, Virchow's Archiv. LXXXII und LXXXIV und Zeitschr. f. Geb. und Gyn. 1882, VII; Flaischlen, Ebenda. VI und VII; Rokitansky, Lehrbuch. III, pag. 48. — [20]) Blasius, De hydrope profluente. Halle 1834. Die weitere Literatur siehe bei Burnier, Zeitschr. f. Geb. und Gyn. V, pag. 357 und VI, pag. 87; Röderer, Progr. d'hydrope ovarii. Göttingen 1762; Hodgkin, Med.-chir. Transactions. XV; Frerichs, Göttinger Studien. 1847, Abth. 1; Virchow, Das Eierstockscolloid. Verhandl. der Gesellsch. f. Geb. Berlin 1848, III; Wiener med. Wochenschr. 1856, Nr. 12 und Onkologie, I. Deutsche Klinik. 1859, pag. 196; E. Martin, Die Eierstockwassersucht. Jena 1852; Baker Brown, On ovarian dropsy. London 1772; Spencer Wells, On ovarian and uterin tumors. London 1882, edit. 3; Peaslee, Ovarian tumors. New York 1872; Atlee, General and different. diagnos. Philadelphia 1873; Gallez, Hist. des kyst. de l'ovaires. Bruxelles 1873; Kœberlé, Mal. des ovaires. XXV; Dict. d. méd. et de chir. prat. 1878; Olshausen und Schröder, a. a. O. — [21]) Steffek, Zeitschr. f. Geb. und Gyn. XIX. — [22]) Marchand, Beitr. zur Kenntniss der Ovarialtumoren. Halle 1879. — [23]) Pfannenstiel, Verhandl. d. Deutschen Gesellsch. f. Gyn. 1893. — [24]) Werth, Arch. f. Gyn. XV, pag. 412. — [25]) Eichwald, Colloidentartung der Eierstöcke. Würzburger med. Wochenschr. 1864, V, pag. 270. — [26]) Fontanelle, Analyse de quelques substances continuées dans les ovaires. Arch. gén. de méd. 1824, XV; Méhu, Ibid. 1858, XIV; Atlee, Diagnos. of ovarian tumors; Spencer Wells, a. a. O.; Waldeyer, Arch. f. Gyn. I, pag. 266; Spiegelberg, Monatschr. f. Geburtsh., pag. 34; Arch. f. Gyn. III, pag. 271; Volkmann's Samml. klin. Vortr. Nr. 55; Huppert, Ueber den Nachweis der Paralbuminurie. Prager med. Wochenschr. 1876, 17; Foulis, Edinburgh med. Journ. August 1875, pag. 169; Knowsley Thornton, Med. Times and Gaz. April 1875 u. Mai 1876. — [27]) Vergl. auch A. W. Freund, Berliner klin. Wochenschr. 1878, Nr. 28. — [28]) Hofmeier, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. V. — [29]) Schröder-Hofmeier, Ed. XI, pag. 467; Olshausen, a. a. O.; Hegar und Kaltenbach, Oper. Gyn.; Spencer Wells, Ovarian tumors; Blasius, a. a. O. Halle 1834; Richard, Bull. gén. de thérap. 1857; Richard, Mém. de la soc. de chir. 1853, III; Labbé, Bull. de la soc. anat. de Paris. 1857; Hennig, Monatschr. f. Geburtsh., pag. 28; Spencer Wells, a. a. O., pag. 35; Burnier, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. V u. VI; Magne, Dublin Hosp. Gaz. 1857; Waldeyer, a. a. O., pag. 276. — [30]) Kœberlé, Gaz. méd. de Strasbourg; A. Martin, Berliner klin. Wochenschr. 1878, Nr. 12;

Cohn, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. XII; auch A. Martin, Path. u. Therap. d. Frauenkrankh. 1893, ed. III. — [31]) Boinet, Mal. des ovaires, pag. 114; Peaslee, a. a. O., pag. 189. — [32]) His, a. a. O. — [33]) Flaischlen, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. VI, pag. 227. — [34]) Friedländer, Virchow's Archiv. LVI, pag. 365. Die ältere Literatur siehe bei Pauly, Beiträge d. Gesellsch. f. Geburtsh. 1875, IV; Cousin, Thèse de Paris. 1877. — [35]) Th. S. Lee, Von den Geschwülsten der Gebärmutter. Berlin 1848; Virchow, Geschwülste. III, pag. 222; Ingham, Amer. Journ of Obstetr. VI, pag. 106; Spencer Wells, Diagnos. of ovaries. 1870; Leopold, Arch. f. Gyn. VI u. XIII; Coe, Amer. Journ. of Obstetr. 1882, XV, pag. 561. — [36]) Spiegelberg, Monatschr. f. Geburtsh. XXVIII, pag. 415. — [37]) Schröder, Handb. Ed. IX. pag. 510. — [38]) Waldeyer, Arch. f. Gyn. II, pag. 414. — [39]) Kleinwächter, Ibid. III, pag. 171. — [40]) Jenks, Amer. Journ. of Obstetr. VI, pag. 107. — [41]) Olshausen, Krankheiten der Ovarien, pag. 440; Förster, Verhandl. d. Würzburger physiol.-med. Gesellsch. X, pag. 24; Klob, a. a. O.; Thomas, Amer. Journ. of Obstetr. IV; Wittrock, Dissert. inaug. Erlangen 1879; Cohn, Zeitschrift f. Gyn. XII; Freund, Ibid. XV. — [42]) Wilks, Transact. of de path. soc. London. X, pag. 146; Hertz, Virchow's Archiv. XXXVI; Virchow, Geschwülste. I, pag. 369; Leopold, Arch. f. Gyn. VI. — [43]) Beigel, Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane. 1874, pag. 440; Olshausen, Krankheiten der Ovarien, pag. 425; Klob, Pathologische Anatomie der weiblichen Sexualorgane, pag. 372. — [44]) Küster, Verhandl. d. Berliner Gesellsch. f. Geburtsh. u. Gyn. 1880. — [45]) Plater und Schorkopf, Dissert. inaug. Basel 1685. — [46]) Ephraim Mc. Dowell, London med. Gaz. V, pag. 35; Electr. repertory and analytical review. Phil. Oct. 1818; vergl. auch Lawson Tait, The pathol. and treatm. of diseases of the ovaries. London 1874. — [47]) Atlee, Amer. Journ. of med. sciences. XXIX; Peaslee, Ovarian tumors. Mem. path. diagn. and treatm. 1872. — [48]) Lizars, Edinburgh Med. and Surg. Journ. Oct. 1824. — [49]) Ch. Clay, Med. Times. 1842, VII. — [50]) Bird, Ibid. August 1843. — [51]) Baker Brown, Transact. obstetr. soc. London 1866, VII. — [52]) Spencer Wells, Dublin quart. Journ. 1859; Diseases of the ovaries. London 1872. — [53]) Stilling, Holscher's Annalen. Neue Folge I, Jahrg. 1841 und Extraperitonealmethode der Ovariotomie. Berlin 1866. — [54]) E. Martin, Die Eierstockswassersuchten. Jena 1852. — [55]) Köberlé, Gaz. hebdom. 1866, VII. — [56]) Péan, L'ovariotomie peut-elle être faite à Paris avec des chances favorables de succès. L'union méd. 1868. — [57]) Thomas Keith, Brit. med. Journ. 1878. — [58]) Hegar, Zur Ovariotomie. Volkmann's ges. Vortr. 1877, 109. — [59]) Olshausen, Die Krankheiten der Ovarien. 1877. — [60]) Schröder, Berliner klin. Wochenschr. 1876 u. 1879; auch Handbuch. — [61]) Hofmeier, Grundriss der operativen Gynäkologie. — [62]) Sänger, vgl. Asepsis in der Gynäkologie und Geburtshilfe. 1893; E. Cushing, Annal. of Gyn. 1891. — [63]) Mikulicz, Langenbeck's Archiv. XXXIX, pag. 746. — [64]) Schatz, Centralbl. f. Gyn. 1883. — [65]) P. Müller, Verhandl. d. Gesellsch. f. Gyn. IV. — [66]) S. Pozzi, Annal. de Gyn. 1893. — [67]) E. Fränkel, Arch. f. Gyn. XXV. — Bezüglich weiterer Literaturangaben s. Frommel's Jahresberichte der Gynäkologie. *A. Martin.*

Eigenwärme, auch thierische Wärme genannt. Als solche bezeichnet man die charakteristische Eigenschaft der Säugethiere, eine hohe Temperatur zu besitzen und innerhalb der Breite des Gesunden dieselbe constant zu behaupten. Es handelt sich hierbei nicht nur um ein allgemein biologisch interessantes, sondern wegen der Beziehungen zum Fieber als der abnormen Ueberschreitung der Eigenwärmeconstanz und wegen der Beziehungen zur Antipyrese als den Verfahren, die abnorm hohe Körperwärme herabzudrücken, gerade den Arzt direct angehendes Problem.

So lange die Säugethiere und Vögel leben, zeigen sie eine von der Umgebung innerhalb weiter Grenzen nur wenig abhängige Blutwärme oder Körpertemperatur, die man auch als ihre Eigenwärme bezeichnet. Man hat früher die Thiere ihrer Eigenwärme nach in Warmblüter und Kaltblüter eingetheilt; zu letzteren rechnete man die sich kalt anfühlenden Reptilien, Amphibien, Fische und sämmtliche wirbellosen Thiere. C. Bergmann (1847) hat indess gezeigt, dass auch die Temperatur der sogenannten Kaltblüter stets, wenn auch nur um wenige Zehntel Grade, die Temperatur des Mediums, in dem sie sich befinden, übersteigt. Der eigentliche Unterschied zwischen Warm- und Kaltblütern besteht darin, dass die Warmblüter ihre Eigenwärme, gleichviel, welches die Temperatur des sie umgebenden Mediums ist, gleichviel, ob sie sich am Aequator oder in den gemässigten Zonen oder endlich in den Polargegenden befinden, innerhalb erstaunlich enger Grenzen festzuhalten vermögen. Dagegen entbehren die sogenannten Kaltblüter dieser Fähigkeit; ihre Temperatur schwankt mit der des Mediums, in dem sie leben, auf und nieder; ist aber stets, mindestens um einige Zehntel Grad höher als die des Mediums. Man nennt deshalb die Warm-

blüter besser: Thiere mit constanter Temperatur oder gleichwarme, homoiotherme Thiere, und die Kaltblüter: Thiere mit variabler Temperatur oder wechselwarme, poikilotherme Thiere.

Man misst die Körpertemperatur der Thiere am besten so, dass man empfindliche Thermometer in gegen Abkühlung geschützte Körperhöhlen einführt und dort so lange liegen lässt, bis die Quecksilbersäule einen constanten Stand zeigt, was meistens 10—15 Minuten erfordert. Man kann hierzu den Mastdarm oder bei Weibern die Vagina benutzen. Beim Menschen bildet bei an den Thorax fest angelegtem Arm die Achselhöhle eine solche geschlossene Höhle, in welcher sich die Temperaturmessungen leicht und bequem ausführen lassen. Die so ermittelte Eigenwärme betragt beim Menschen im Mittel 37,3° C.

Wesentlich höher ist die Eigenwärme der Vögel; sie beträgt hier 41,5—42° C.

Die Eigenwärme des Menschen zeigt wie die Puls- und Athemfrequenz und die Menge der CO_2-Aushauchung eine tägliche Periode. Am Morgen am niedrigsten, 36,8° C., steigt sie bis 10 Uhr auf 37,1° C. und sinkt von da ab bis Mittag ein wenig (37,0° C.), steigt dann wieder und erreicht gegen 3 Uhr Nachmittag ihren höchsten Stand, 37,5° C. Von da ab sinkt sie successive, ist Abends 8 Uhr auf 37,3° C., Abends 11 Uhr auf 36,9° und fällt in der Nacht bis auf 36,7° C. Diese Schwankungen sind hauptsächlich von der Nahrungsaufnahme abhängig: sie sind daher an hungernden Menschen weniger deutlich wahrzunehmen und gestalten sich anders, wenn die Hauptmahlzeit auf eine andere Zeit verlegt wird. Die Steigerung der Temperatur nach der Nahrungsaufnahme ist durch das Verdauungsgeschäft (s. später) bedingt. Nahrungsentziehung hat Absinken der Körpertemperatur kaum zur Folge; bei längerer Inanition sinkt die Temperatur erst in den letzten Tagen vor dem Hungertod, den man bei Säugethieren bei circa 30° C. hat eintreten sehen.

Ferner schwankt die Eigenwärme mit dem Alter: Neugeborene zeigen eine höhere Körpertemperatur als Erwachsene, in den ersten Tagen 38,9°, dann nur 38,7°, allein sie besitzen zugleich eine geringere Resistenz gegen niedere Umgebungstemperaturen als Erwachsene. Weiterhin sinkt die Eigenwärme ab, hält sich aber bis zu 5 Jahren um 38° C. herum, fällt in den späteren Lebensjahren, um etwa im 10. Jahre die Durchschnittshöhe von 37,3° C. zu erreichen. Zwischen dem 40. und 50. Jahre sinkt die Eigenwärme von 36,3° bis zu 37,1° ab, um vom 70. Lebensjahre ab wieder auf 37,4—37,5° zu steigen.

Das Geschlecht hat keinen nachweisbaren Einfluss auf die Eigenwärme.

Den mächtigsten Einfluss auf die Eigenwärme übt die Muskelthätigkeit, die Körperbewegung und Arbeitsleistung. Beim Menschen steigt durch anstrengende körperliche Arbeit oder durch Laufen, Springen etc. die Eigenwärme um 0,5—1°. Daher sind bei der Krankheit, welche mit fast dauernder krampfhafter Zusammenziehung der Körpermuskeln einhergeht, beim Tetanus, die höchsten Temperaturen beobachtet worden, beim Menschen bis zu 44°. Sind schon Temperaturen von 43° lebensgefährlich, so tritt bei 44° stets der Tod innerhalb sehr kurzer Zeit ein. Umgekehrt sinkt während des Schlafes, also bei möglichster Muskelruhe, zugleich mit der Puls- und Athemfrequenz und der Grösse der CO_2-Exhalation, auch die Eigenwärme. Auch die Thätigkeit der Drüsen und Muskeln des Darmcanales bei der Verdauung geht nach Zuntz und v. Mering mit (Steigerung der O-Aufnahme und CO_2-Ausscheidung und somit) der Wärmebildung einher, daher rührt zum Theil die Zunahme der Eigenwärme bei der Verdauung.

Temperaturtopographie. Nächst der allgemeinen Körpertemperatur interessirt uns die Temperatur der einzelnen Organe und Gewebe, die sogenannte Temperaturtopographie. Was zunächst die Blutwärme anlangt, so ist dieselbe in verschiedenen Gefässprovinzen verschieden; während sie im Aortenblut des Hundes 38,4° beträgt, ist sie in der Pfortader zu 39,4°, in der Lebervene zu 39,8° gefunden worden. in der unteren Hohlvene zu 39,5° und im rechten Herzen zu 38,8°. Dass die höhere Temperatur des aus den grossen Unterleibsdrüsen abfliessenden Blutes nicht nur von der gegen Abkühlung so geschützten Lage dieser Organe, sondern von der Thätigkeit der Drüsen, von den in ihnen stattfindenden chemischen Umsetzungen abhängt, ergiebt sich aus den Beobachtungen von Cl. Bernard, der bei einem gefütterten Hund das Blut der Pfortader und Lebervene 2—3° wärmer fand als bei einem hungernden Thiere; bei einem gut gefütterten Hund betrug einmal die Temperatur in der Lebervene 41,3°, der höchste Werth, der überhaupt beim Hund beobachtet worden ist. Im rechten Ventrikel ist die Temperatur im Mittel um 0,3° höher, als im linken; nach Cl. Bernard soll dies auf Abkühlung des Blutes durch die Lungenventilation zurückzuführen, nach Heidenhain zum Theil durch die directe Anlagerung der hoch temperirten Leber an den rechten Ventrikel bedingt sein, während der linke Ventrikel, rings von Lungengewebe umgeben, mehr der Abkühlung ausgesetzt ist. Die oberflächlich gelegenen Venen des Kopfes und Halses, welche der directen Abkühlung so sehr ausgesetzt sind, zeigen dementsprechend eine sehr niedrige Temperatur, häufig nur 36,5°, die Cruralvene 37,2°.

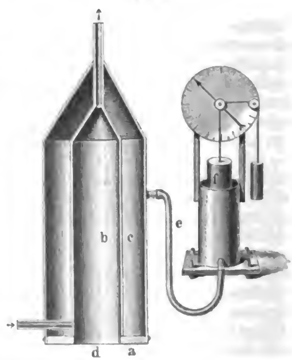
Da das Blut zu allen Organen fliesst und wiederum von allen Organen abströmt, so sollte man erwarten, dass durch die so bewirkte Wärme-Zu- und -Ableitung ein Ausgleich der Temperatur der Organe stattfindet. Indess ist dies nicht vollständig der Fall; von den Drüsen ist es, seit der Entdeckung C. Ludwig's (1851) an den Speicheldrüsen, bekannt, dass ihre Temperatur, sobald die Drüsen energisch arbeiten, um 1—1,5° die des hineinströmenden Blutes übersteigen kann. Im Uebrigen hängt die Temperatur einer jeden Körperstelle ab von dem Verhältniss der Grösse der Wärmebildung, beziehungsweise Wärmezufuhr zu der ihres Wärmeverlustes. Es soll deshalb ein jeder dieser Factoren gesondert betrachtet werden. Vorweg sei gleich bemerkt, dass die Temperatur der geschlossenen Körperhöhlen: Mastdarm, Scheide, Blase um 0,5—0,8° die der durch die äussere Haut gebildeten Achselhöhle übersteigt. An der äusseren Haut beobachtet man sogar Temperaturen von 33° bis hinab zu 27° C., auf der Nasenspitze und den Ohrläppchen nach Kunkel bis hinab zu 23° C.

Wärmeausgaben. Aus der Physik ist bekannt, dass die Wärme sich sowohl durch Strahlung als durch Leitung fortpflanzt. Die Wärmeleitung von einem Theil des Körpers zu anderen oder von einem Körper zu einem anderen, ihn unmittelbar berührenden geschieht nach dem Newton'schen Abkühlungsgesetz, wonach die in der Zeiteinheit übergehende Wärmemenge umso grösser ist, je grösser der Querschnitt, je kürzer die Bahn, welche die Wärme zu durchstreichen hat, je dichter also der Körper und je grösser endlich die Temperaturdifferenz ist. Dieses Gesetz gilt innerhalb Temperaturen bis zu 40° C. Man unterscheidet darnach gute und schlechte Wärmeleiter; zu ersteren gehören die Metalle, zu letzteren die Körper von mehr lockerer poröser Beschaffenheit: Luft, Holz, Stroh, Wolle, Haare; mittelmässige Wärmeleiter sind die wasserreichen thierischen Gewebe. Die Strahlung unterscheidet sich von der Leitung dadurch, dass dabei die Fortpflanzung der Wärme nicht von Theilchen zu Theilchen stattfindet, sondern durch sinnlich wahrnehmbare Räume hindurch, und zwar erfolgt die Strahlung der Wärme nach denselben Gesetzen, wie die Bewegung des Lichtes,

und in der Regel durch die Luft hindurch, welche selbst ein schlechter Wärmeleiter ist. Endlich kann ein Körper Wärme durch Veränderung seines Aggregatzustandes verlieren, wenn er z. B. aus dem festen in den flüssigen oder aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand übergeht. indem hierbei eine gewisse Wärmemenge gebunden, »latent« wird. Allen diesen Wärmeverlusten ist der Thierkörper dauernd ausgesetzt. Mit jeder Exspiration findet eine Wasserverdunstung von der Lunge aus statt, nicht ständig aber doch häufig wird von der Haut aus in Form des Schweisses Wasser abgedunstet. Fortwährend verliert der Thierkörper durch Strahlung und Leitung von seiner Oberfläche Wärme an die ihn umgebende minder temperirte Luft, und zwar ist dieser Wärmeverlust umso grösser, je grösser die Temperaturdifferenz zwischen der Hautoberfläche und der Atmosphäre ist. Endlich werden nicht ganz unerhebliche Wärmemengen dazu verbraucht, um die Einnahmen des Körpers: die Luft, die Speisen und Getränke, welche fast durchweg niederer temperirt sind, als der Körper, auf die Körpertemperatur zu bringen. Die Summe aller dieser Abkühlungen ist umso bedeutender, je grösser die Oberfläche des Körpers und der Temperaturunterschied zwischen dieser und der Aussenluft ist, je mehr Wärme also der Körper durch Strahlung, Leitung und Verdampfung verliert. Die Gesammtmenge der von einem Thier abgegebenen Wärme kann man mittelst des Calorimeters bestimmen.

Das Wassercalorimeter von Dulong besteht aus einem Metallkasten, in welchen das lebende Thier hineingesetzt wird; dieser Kasten ist von einem grösseren umschlossen und der Raum zwischen beiden mit einer gemessenen Menge Wasser ausgefüllt. Von dem kleineren Kasten geht eine Röhre ab, welche die Wand des grösseren durchsetzend nach aussen mündet und durch welche das Thier Luft einsaugt. Das die Luft abführende Rohr verläuft in zahlreichen Schlangenwindungen innerhalb der (zwischen den Kastenwänden befindlichen) Wasserschicht und giebt an letztere ihre Wärme ab; ebenso die Wände des Innenkastens an das Wasser die Wärme, welche das Thier durch Strahlung, Leitung etc. verloren hat. Zur Verhütung der Wärmeabgabe seitens des Aussenkastens an die Luft umgiebt man denselben zweckmässiger Weise noch mit einem Mantel und füllt den Zwischenraum zwischen Mantel und Kasten mit schlechten Wärmeleitern (Werg, Wolle, Haare) aus. Aus der Temperaturzunahme der Wasserschicht von bekannter Menge lässt sich die Wärmeabgabe leicht in Wärmeeinheiten oder Calorien berechnen, indem eine Calorie derjenigen Wärmemenge entspricht, welche erforderlich ist, um 1 Liter (Kilo) Wasser von 0° auf 1° C. zu bringen; man bezeichnet diese grosse oder Kilocalorie mit Ca. Für manche Fälle ist es bequemer, als Einheit eine kleinere Grösse zu haben, z. B. die Wärmemenge, welche 1 Grm. Wasser um 1° C erwärmt, und bezeichnet letztere zum Unterschiede als »kleine oder Grammcalorie« oder ca.

Fig. 94.



Als genauer und für Untersuchungen bequemer haben sich die Luftcalorimeter erwiesen, wie sie von d'Arsonval, Rosenthal, Rubner construirt worden sind; hier befindet sich zwischen Innen- und Aussenkasten anstatt des Wassers Luft, deren Ausdehnung durch die vom Versuchthiere abgegebene Wärme direct gemessen wird; diese Apparate bedürfen einer Graduirung durch eine constante Wärmequelle. So besteht das Calorimeter von Rubner aus einem doppelwandigen Cylinder *b* und *c*, dessen Innenwand aus Weissblech, dessen äusserer Mantel aus Messingblech besteht; die Aussenfläche des Apparates ist metallisch blank, die Innenfläche des Hohlraumes mit Asphaltlack geschwärzt. Der Deckel *d* erlaubt ein Thier einzuführen, das sich auf einem Holzrost lagern kann. Der Innenraum wird durch einen, der Richtung der Pfeile folgenden Luftstrom ventilirt. Der Mantelraum zwischen *b* und *c* schliesst die Luft ein, welche durch die Wärmestrahlung des Thieres erwärmt wird, sich ausdehnt und durch das Rohr *e* in eine, in Petroleum versenkte und äquilibrirte Glocke *f* abströmt. Mit der Erhebung der Glocke durch die zuströmende

Luft wird die Achse, um welche der dieselbe haltende Faden geschlungen ist, gedreht und mit derselben zugleich ein an einer in Bogengrade getheilten Scheibe spielender Zeiger in Bewegung gesetzt, der die Erhebung der Glocke abzulesen gestattet. ROSENTHAL hat die Verbesserung hinzugefügt, dass die vom Thiere geathmete Luft, um ihre Wärme abzugeben, durch eine im Mantelraum verlaufende Spirale geführt wird. Zur Aichung benützt RUBNER durch Bleiröhren strömendes Wasser von bekannter Temperatur. ROSENTHAL hat auch den Apparat zur partiellen Calorimetrie am Menschen, z. B. zur Messung der von einem hineingesteckten Arm abgegebenen Wärme als brauchbar erprobt.

Mittelst des Calorimeters lässt sich die Wärmeabgabe des ganzen Thieres für eine bestimmte Zeit ermitteln; um vergleichbare Werthe zu gewinnen, reducirt man sie auf die Körpergewichtseinheit. Nach den (corrigirten) Bestimmungen von DULONG und DESPRETZ, GAVARRET, SENATOR, RICHET, RUBNER u. A. giebt an Wärme ab per Kilo Thier und 1 Stunde:

Pferd	1,3 Ca	Ente	6,0 Ca
Mensch, erwachsen	1,5 »	Taube	10,1 »
Kind (7 Kgrm.)	3,2 »	Ratte	11,3 »
Hund (30 Kgrm.)	1,7 »	Maus	19,0 »
» (3 Kgrm.)	3,8 »	Sperling	34,5 »
Meerschweinchen	7,5 »	Grünfinke	35,7 »

Daraus folgt: je kleiner das Thier, umso grösser ist dessen Wärmeabgabe. Es ist dies auch leicht zu verstehen. Nimmt man den Thierkörper als Kugel an, so wächst bekanntlich die Oberfläche einer Kugel mit dem Quadrat, während ihr Inhalt mit dem Cubus zunimmt. Eine Kugel, deren Inhalt 8mal so viel beträgt als der einer anderen, hat nur eine 4mal so grosse Oberfläche, oder mit anderen Worten: je kleiner die Kugel, umso relativ grösser ist deren Oberfläche. Das Gleiche trifft für den unregelmässig gestalteten Thierkörper zu; je kleiner das Thier, je geringer dessen Körpergewicht, desto grösser ist verhältnissmässig dessen Oberfläche, und da die Wärmeabgaben zu vier Fünftel (s. später) auf Strahlung und Leitung von der Hautoberfläche zurückzuführen sind, so müssen sie umso höher ausfallen, je kleiner das Thier. Dementsprechend ist per Kilo Thier der Wärmeverlust der Ente 4mal, der der Taube 7mal, der des Sperlings sogar 22mal so gross, als der des Menschen. Aus dem nämlichen Grunde ist selbst bei derselben Species (Mensch) die Wärmeabgabe verhältnissmässig umso grösser, je jünger und kleiner das verglichene Individuum ist.

Quelle der thierischen Wärme. Da ungeachtet der ständigen Wärmeausgaben der Körper der Säugethiere eine constante Temperatur über das Medium, in dem die Thiere leben, behauptet, muss nothwendiger Weise in ihm selbst eine Wärmequelle vorhanden sein, welche jenen unablässigen Wärmeverlusten die Wage hält. In der That wird, wie LAVOISIER (1777) zuerst scharfsinnig entwickelt hat, die Wärme im Thierkörper selbst erzeugt bei oder besser durch die chemischen Processe, welche sich dauernd in ihm abspielen und welche zum Zerfall der organischen Körper- und der Nahrungsbestandtheile, in letzter Instanz zu Wasser, Kohlensäure, Harnstoff und Schwefelsäure führen. Der Stoffwechsel des Thierkörpers stellt sich in Form von Oxydations- und Spaltungsprocessen dar, und dass insbesondere bei ersteren eine reichliche Wärmebildung statthat, ist bekannt. Die in den verbrennlichen Körper- oder Nährstoffen einerseits und im Luftsauerstoff andererseits angehäuften chemischen Spannkräfte (potentielle Energien) werden mit dem Momente, wo jene sich mit diesen verbinden, frei und werden in lebendige Kräfte umgesetzt, die beim ruhenden, d. h. nicht arbeitenden Menschen, fast vollständig als Wärme auftreten. Es ist demnach die thierische Wärme nichts anderes als die Verbrennungswärme der durch den inspirirten Sauerstoff verbrannten Eiweisse, Fette und Kohlehydrate; je mehr Kohlensäure und Wasser gebildet wird, je mehr Eiweiss zu Harnstoff zerfällt, desto grösser ist die Wärmebildung. So viel Wärme bei der Verbrennung einer Substanz ausserhalb des Körpers entsteht, genau ebensoviel muss bei

der Oxydation innerhalb des Thierkörpers gebildet werden, wofern die Endproducte die gleichen sind, und zwar gleichviel, ob die Oxydation direct oder erst durch Zwischenstufen hindurch bis zu den Endproducten erfolgt.

So entstehen bei der Verbrennung von

1 Grm.	Wasserstoff zu Wasser	34,5 Ca	(nach FAVRE und SILBERMANN)
1 »	Kohlenstoff zu Kohlensäure	8,1 »	» » » »
1 »	Eiweiss	5,8 »	(nach RUBNER).
1 »	Eiweiss im Körper (nach Abzug von $^1/_3$ Grm. gebildeten Harnstoff)	4,1 »	» »
1 »	Zucker	4,1 »	(nach v. RECHENBERG)
1 »	Fett	9,5 »	(nach STOHMANN).

Ist aber in der That die gebildete Wärme nur die Verbrennungswärme der im Körper stattfindenden chemischen Processe, in erster Linie der Oxydationen, so muss die Grösse der gebildeten Wärme durch die Verbrennungswärme der im Körper zersetzten Bestandtheile gedeckt werden. Während nun die älteren Versuche von DULONG und DESPRETZ, sowie die von GAVARRET stets einen Fehlbetrag der aus der Verbrennung der im Körper verbrauchten Stoffe berechneten gegenüber der thatsächlich gebildeten Wärmemenge um 25—10% ergeben hatten, liefern neuere Versuche von RUBNER den Beweis dafür, dass die Verbrennungswärme der im Körper oxydirten Stoffe, aus der exspirirten Kohlensäure- und Wassermenge, sowie aus der ausgeschiedenen Harnstoffmenge berechnet, die in der gegebenen Zeit vom Thiere thatsächlich gelieferte Wärmemenge hinreichend genau deckt.

Eine nicht unbeträchtliche Wärmemenge entsteht im sonst ruhenden Thierkörper durch Umsetzung von mechanischer Arbeit in Wärme. Die mechanische Arbeit des Herzens, welche den Blutkreislauf unterhält, wird zum grössten Theil durch die Widerstände innerhalb des Kreislaufes consumirt und erscheint in Gestalt von Wärme wieder; die mechanische Arbeit des Herzens, deren Gesammtgrösse für den Menschen von ZUNTZ zu 20.000 Kilogrammmeter = 48 Calorien veranschlagt wird, kommt dem Körper als Wärmeeinnahme zu Gute.

Grösse der Wärmebildung. Ein erwachsener Mensch von 70 Kgrm. producirt nach einer Berechnung von v. HELMHOLTZ (1846) in 24 Stunden etwa 2400 Wärmeeinheiten; diese Wärmemenge würde ausreichen, um seinen Körper (die specifische Wärme desselben im Mittel zu 0,83 angesetzt) von 0° auf 40° C. zu erheben. Da nun die Temperatur des Körpers sich constant erhält, so muss ebensoviel Wärme, als gebildet worden, auch zu Verlust gehen. Es verliert also der Mensch in 24 Stunden 2400 Wärmeeinheiten. Wie vertheilt sich nun diese Wärmeabgabe auf die einzelnen Posten, wie gestaltet sich die Wärmebilanz des Menschen? Es lässt sich berechnen, dass auf Strahlung, Leitung und Wasserverdunstung von der Körperoberfläche rund 80%, auf Verdunstung von den Lungen circa 12% des Wärmeverlustes entfallen; der Rest von 7% vertheilt sich auf die Abgaben behufs Erwärmuug der Athemluft, der Speisen und Getränke auf Körpertemperatur. Diese Bilanzaufstellungen gelten, ebenso wie die Schätzung der Grösse der Wärmebildung nur für den ruhenden Menschen.

Nachstehende Berechnung der Wärmebilanz für den ruhenden Menschen nach den Ermittlungen von v. HELMHOLTZ, DULONG, VIERORDT aufgestellt, möge als Beispiel dienen:

1. Wärmeeinnahmen. Aus der täglichen Nahrung:

110 Grm.	Eiweiss	451 Ca
100 »	Fett	950 »
250 »	Kohlehydrate	1025 »
		2426 Ca

2. Wärmeausgaben.

Zur Erwärmung der Speisen und Getränke	60 Ca
» » » Athemluft (zu 10° C. angenommen)	100 »
500 Grm. Wasser, von den Lungen verdunstet	300 »
Strahlung, Leitung und Wasserverdunstung von der äusseren Haut	1950 »
	2410 Ca

Vertheilung und Ausgleichung der Wärme. Die chemischen Processe, welche die Quelle der thierischen Wärme sind, verlaufen in den verschiedenen Organen und Geweben mit wechselnder Intensität, ziemlich lebhaft schon in den Drüsen und am stärksten in den Muskeln bei deren Thätigkeit. Wenn nun ungeachtet dessen im Innern des Thierkörpers die Temperatur nur wenig variirend gefunden wird, so rührt dies daher, dass das zu allen und von allen Organen strömende Blut vermöge seiner grossen Strömungsgeschwindigkeit (die Umlaufszeit des Blutes beim Menschen ist zu nur 23 Secunden berechnet) die Temperatur mehr oder weniger zur Ausgleichung bringt: je schneller das Blut einen Theil des Thierkörpers durchströmt, je mehr Blut in der Zeiteinheit ein Organ durchsetzt, desto wärmer erscheint dieses ceteris paribus. Es hängt dies damit zusammen, dass, je mehr Blut in der Zeiteinheit zugeführt wird, ein desto reichlicherer Ersatz für die beständigen Wärmeverluste stattfinden kann. Am meisten Wärme giebt die äussere Haut ab, deren Wärmebildung selbst nur gering ist; daher findet man, obwohl ihr stets reichlich Wärme von dem sie durchströmenden und aus dem Körperinnern herkommenden Blut zugeführt wird, auf der Haut die geringste Temperatur, die unter Umständen bis zu 15° C. weniger als die der geschlossenen Körperhöhlen und des Blutes betragen kann (s. oben). Zwischen dieser relativ kalten »Rindenschicht« und dem Inneren, von ROSENTHAL treffend »Kern des Thierkörpers« genannt, in dem sich die höchste und eine fast constante Temperatur findet, liegt eine schmale intermediäre Zone, in welcher die Temperatur von aussen nach innen ansteigt. Die Temperaturdifferenz zwischen Rindenschicht und Kern ist umso grösser, je geringer die Circulationsgeschwindigkeit, und umgekehrt.

Regulation der Eigenwärme. Die Lebensprocesse bei den Homoiothermen können nur bei constanter Temperatur oder bei Schwankungen derselben innerhalb sehr enger Grenzen stattfinden. Nun schwankt aber die Temperatur des Mediums, in dem sie leben, die der Luft innerhalb weiter Grenzen auf und ab, es wird sonach auch ihre Wärmeabgabe beträchtlichen Schwankungen unterworfen sein. Es fragt sich daher, welche Vorkehrungen sind im Organismus zum Schutz gegen erhöhte und erniedrigte Aussentemperatur getroffen? A priori sind drei Möglichkeiten denkbar: entweder der vermehrten oder verminderten Wärmeabgabe passt sich die Wärmeproduction genau an oder die letztere bleibt mehr oder weniger unverändert, und es kommt die Wärmeconstanz durch Regulation, durch entsprechende Modificirung der Wärmeabgabe zu Stande, oder endlich es ändern sich beide Factoren. Thatsächlich werden zunächst die Wärmeabgaben seitens der äusseren Haut, welche rund vier Fünftel des gesammten Wärmeverlustes bilden, beschränkt, beziehungsweise gesteigert und erst, wenn diese Regulation nicht ausreicht, die Wärmeproduction herabgesetzt, beziehungsweise vermehrt.

Die zunächst stärkere Abkühlung der Hautoberfläche bei sinkender Aussentemperatur ist mit einem subjectiven Frostgefühl verbunden, welches von der Haut ausgeht, deren glatte Muskelfasern, Mm. arrectores pili, sich in Folge der Kälte zusammenziehen, die sogenannte »Gänsehaut« erzeugen und damit die Haut straffer machen, das Volumen der Haut verringern. Ausserdem contrahiren sich die kleinen Blutgefässe der Haut, es fliesst durch die Haut in der Zeiteinheit eine erheblich geringere Blutmenge, und damit ist die wärmeabgebende Oberfläche verringert, es wird weniger Wärme nach aussen abgegeben. Ferner stockt bei Kälte die Schweissabsonderung und die Wasserverdunstung von der Haut, welche sonst erhebliche Wärmemengen latent macht. Die Einschiebung des Unterhautfettpolsters, einer schlecht wärmeleitenden »isolirenden« Schicht, zwischen die

Haut und das Körperinnere beschränkt, wie schon C. Bergmann treffend hervorgehoben, die Wechselwirkung zwischen beiden vorzugsweise auf das circulirende Blut. Das Unterhautfett findet sich gerade bei den in Polarzonen lebenden Menschen (Eskimos, Lappländern) zu colossalen Schichten entwickelt. Die Wärmeabgabe von der Haut wird noch dadurch herabgesetzt, dass die Thiere im Winter eine dichtere Kleidung anlegen, sich mit schlechteren Wärmeleitern umgeben. Der Mensch kleidet sich bei Kälte wärmer, er legt (die Wärme schlecht leitende) Wollstoffe an, bei den Thieren werden zum Winter die Haare, der Pelz, respective die Federn dichter. Diese schlechten Wärmeleiter spielen dadurch eine Rolle, dass an der Haut gewissermassen eine stehende Luftschicht, nach v. Pettenkofer von 25 bis 30° C., erzeugt wird, welche die Abkühlung in gleicher Weise beschränkt wie die stehende Luftschicht zwischen den Doppelfenstern die Abkühlung unserer Wohnräume. Soll dieser Schutz aber wirksam sein, so müssen Haut, Haare oder Federn trocken sein: wird der Pelz nass, so hört der Schutz auf. Indessen scheint auch dieser durch das Fettpolster, beziehungsweise durch Bedeckung der Haut gelieferte Schutz gegen Abkühlung bei sehr starker Differenz zwischen Haut und Aussentemperatur nicht auszureichen, die Wärmeabgabe nach aussen steigt an, und zur Erhaltung der Temperaturconstanz muss nun auch die Wärmebildung dem entsprechend zunehmen. In Folge der gesteigerten Zersetzung und Oxydation im Körper macht sich ein stärkeres Nahrungsbedürfniss geltend; instinctiv nehmen die Menschen in den Polarzonen ständig, im gemässigten Klima nur im Winter mehr Fettspeisen zu sich; die Fette sind ausgezeichnete Wärmebildner, indem ihre Verbrennungswärme reichlich doppelt so gross ist als die der Eiweisse (bis zu Harnstoff) und Kohlehydrate. Endlich tritt bei Kälte nach A. Löwy auf dem Wege des Reflexes Muskelzittern und Muskelspannung auf, auch bewegen sich die Thiere in der Kälte lebhafter als bei warmer Aussentemperatur; bei der Contraction, welche gleichfalls mit Vermehrung der CO_2-Bildung einhergeht, sind die Muskeln Herde einer beträchtlichen Wärmebildung. Aber abgesehen von der mit der Muskelbewegung und Muskelspannung verbundenen gesteigerten Wärmebildung wirkt nach Zuntz und Pflüger, zumal bei kleineren Säugern, die Kälte als Reiz auf die Hautnerven; in Folge dieses Reizes kommt es auf nervösem Wege zu einer Steigerung der chemischen Processe im Muskel und damit zu vermehrter Wärmebildung.

Steigt die Aussentemperatur, so erschlaffen die Muskelfasern der Haut, die Blutgefässe der Haut erweitern sich, es findet nun seitens des reichlicher zuströmenden Blutes eine erhöhte Wärmeabgabe statt. Die Haut wird feucht, die Schweissdrüsen beginnen zu secerniren, weiterhin bricht profuser Schweiss aus, der Schweiss verdampft und macht eine grosse Wärmemenge latent. Es kommt in erster Linie der Schweisssecretion eine bedeutende Rolle für die Regulation der Eigenwärme zu. Je heisser und trockener die Luft, desto mehr Schweiss wird abgesondert und desto mehr Wärme wird durch den verdunstenden Schweiss dem Körper entzogen. Ferner legt der Mensch bei hoher Aussentemperatur leichtere Kleidung an, mit Beginn der wärmeren Jahreszeit verlieren die Thiere ihr dichtes straffes Winterhaar. Abgesehen von der so bewirkten Steigerung der Wärmeabgaben des Körpers nimmt auch die Wärmebildung ab: das Nahrungsbedürfniss ist geringer, in heissen Klimaten nehmen die Menschen weniger Fett zu sich, auch verhalten sich Menschen und Thiere bei hoher Aussentemperatur möglichst ruhig und bilden bei geringerer Muskelthätigkeit auch weniger Wärme. Endlich wird bei hoher Aussentemperatur, abermals durch Vermittlung der Hautnerven, die Wärmebildung in den Muskeln herabgesetzt.

Grenzen der Wärmeregulation. Die eben geschilderte Regulation besteht indess nur innerhalb gewisser Grenzen nach oben und unten. Schon

der Aufenthalt in einem Medium, dessen Temperatur der des Körpers nahe kommt, also von circa 37—40° C., führt zu grossen Beschwerden; besonders wenn die Luft für ihre Temperatur feucht, d. h. mit Wasserdampf nahezu gesättigt ist. Alsdann kann der Thierkörper weder durch Strahlung, noch durch Leitung, noch durch Verdunstung Wärme abgeben; es steigt somit seine Eigenwärme und zwischen 43 und 44° C. tritt bei sehr gesteigerter Puls- und Athemfrequenz (Wärmedyspnoe) der Tod unter Krämpfen ein. Treten zu der Steigerung der Eigenwärme in Folge hoher Umgebungstemperaturen noch andere wärmebildende Einflüsse, wie starke Muskelactionen, oder Behinderung der Wärmeableitung von der Haut in Folge zu starker Bekleidung hinzu, so können Temperatursteigerungen bis zu 44° C. und zumeist der Tod eintreten, wie beim **Hitzschlag** (Sonnenstich), der Arbeiter auf freiem Feld oder Soldaten auf dem Marsche befällt.

In einem Dampfbad von 60° starben Katzen und Kaninchen nach 4 Stunden, in heisser Luft von 80° Hunde schon nach $^1/_2$ Stunde. Aber auch zu grosse Kälte wirkt in Folge der allzu reichlichen Wärmeabgabe, die nicht durch eine entsprechende Steigerung der Wärmeproduction compensirt wird, auf Säugethiere deletär. Durch Eintauchen in Eiswasser kann man im Laufe von wenigen Stunden die Temperatur von Kaninchen bis auf 20° C. herabsetzen, dann erlischt die Athmung; bringt man, wenn die Temperatur auf 25° gesunken ist, die Thiere in höhere Temperaturen, so können sie, zumal bei Unterhaltung künstlicher Athmung, allmälig ihre Eigenwärme wiedererlangen. Ein Hund, dessen Temperatur 39,5° betrug, verlor nach Colin durch Eintauchen des Rumpfes und der Beine in Wasser von 16° pro Stunde 2—4° und nach 7 Stunden, als seine Temperatur auf 20° gefallen war, trat der Tod ein. Aufenthalt in kalter Luft wird von den Thieren besser vertragen als im gleich temperirten kalten Wasser, weil letzteres, ein besserer Wärmeleiter als die Luft, schneller und reichlicher Wärme entzieht als die Luft.

Nach Bedecken der ganzen Hautoberfläche oder des grössten Theiles der Haut, bei dem sogenannten **Ueberfirnissen der Haut**, hat man bei Warmblütern zumeist tödtlichen Ausgang gesehen; der Ausfall der Hautathmung, beziehungsweise die Retention hypothetischer (nicht nachgewiesener) schädlicher Stoffe in Folge unterdrückter Hautathmung kann, wie erwiesen, nicht die Ursache des Todes sein. Rosenthal und Laschkewitsch haben gezeigt, dass bei theilweiser Firnissung der Hautoberfläche die darunter liegenden Hautgefässe stark erweitert sind und nun in kalter Umgebung bedeutend mehr Wärme abgeben als gleich grosse ungefirnisste; daher sinkt die Körpertemperatur allmälig tiefer und tiefer und bei 20° tritt der Tod ein. Wurde der übermässige Wärmeverlust der gefirnissten Kaninchen durch Umhüllen derselben mit schlechten Wärmeleitern (Watte) verhütet, so sank die Eigenwärme nicht und die Thiere blieben am Leben; ebensowenig zeigen sich abnorme Erscheinungen, wenn man solche Thiere in einem auf 20—25° C. temperirten Raum hält.

Nach **Verletzungen des Rückenmarkes und verschiedener Hirntheile** (Pons, Pedunculi, Gross- und Kleinhirn) hat man bald Steigerung, bald Sinken sowohl der Gesammttemperatur als der localen Temperatur gesehen, die nach Rosenthal auf vasomotorische Einflüsse, d. h. Erweiterung, beziehungsweise Verengerung der Gefässe und dadurch bedingte gesteigerte, beziehungsweise verringerte Wärmeabgabe zurückzuführen ist; an dem Sinken der Temperatur nach Rückenmarksdurchschneidung mag zum grossen Theil auch der Ausfall der hauptsächlichsten Quelle der Wärmeproduction, der Muskelbewegung, Schuld sein. Ein directer Einfluss auf die Wärmeproduction ist von Ott, Richet, sowie von Aronsohn und Sachs nur nach Läsionen des Streifenhügels und des basalen Marklagers nachgewiesen.

Nach Eulenburg und Landois enthält die Convexität der Hirnrinde des Scheitellappens in der Umgebung der Kreuzfurche (Sulcus cruciatus), wo auch die erregbaren Rindenfelder und die sogenannte Fühlsphäre gelegen sind, **thermisch-wirksame Rindencentren** für Vorder- und Hinterbein getrennt. Zerstörung dieser Rindenpartie bei Hunden hat Steigerung der Temperatur der contralateralen Extremitäten um mindestens 1° und darüber zur Folge, während chemische Reizung (Auflegen eines Steinsalzkrystalles) zunächst Absinken der Temperatur bewirkt. Die Reizung dieser Centren lässt bei curarisirten Thieren in Folge von Contraction der mittleren und kleinen Arterien nach Stricker in den grossen Körperarterien den Blutdruck stark ansteigen. Diese Rindencentren machen es erklärlich,

dass bei psychischer Erregung das Gefässcaliber und die Temperatur beeinflusst werden können, wie dies beim plötzlichen Erröthen und Erblassen der Fall ist.

In verschiedenen, mit bedeutenden Temperatursteigerungen einhergehenden Krankheiten, namentlich beim Starrkrampf (Tetanus) und bei Infectionskrankheiten, ist unmittelbar nach dem Tode ein schnelles Ansteigen der Temperatur beobachtet worden bis zu 45,4° C., dem höchsten, bei einem an Tetanus verstorbenen Menschen eine Stunde nach dem Tode von Wunderlich gefundenen Werth, die sogenannte postmortale Temperatursteigerung. Es beruht dieselbe auf einer Fortdauer der Wärmebildung noch während einer gewissen Zeit nach dem Tode, wahrscheinlich ist auch die nach Fick und Schiffer mit der Todtenstarre der Muskeln, respective mit der Gerinnung des Blutes verbundene Wärmeentwicklung dabei betheiligt. Andererseits ist in Folge der sistirten Blutcirculation eine der wesentlichsten Quellen der Abkühlung des Körpers beträchtlich herabgesetzt; der todte Körper muss daher bedeutend weniger Wärme verlieren als der lebende, in welchem der Blutkreislauf lebhaft vor sich geht, endlich fällt auch der Wärmeverlust an die Luft in den Lungen und durch Wasserverdunstung fort.

Winterschlaf. Unter den Säugethieren haben zeitweilig inconstante Körpertemperatur: Murmelthier, Siebenschläfer, Haselmaus, Igel, Hamster, brauner Bär, Dachs, Ziesel, Fledermaus. Sie verfallen bei niederer Aussentemperatur (+ 5 bis — 8° C.) in einen lethargischen Schlaf, den sogenannten Winterschlaf. Die Zahl der Athemzüge beträgt beim Murmelthier 7—8, bei der Haselmaus 9—10, und auch die Herzthätigkeit ist dementsprechend verlangsamt, ihre Frequenz beträgt 24—36 in der Minute. Bei einer Aussentemperatur von 1° beträgt die Eigenwärme derselben nur 3—5°, so dass sie sich ganz kalt anfühlen. Während des Winterschlafes nehmen diese Thiere keine Nahrung zu sich; ihre Sauerstoffaufnahme ist nach Regnault und Reiset auf $^1/_{25}$ derjenigen O-Menge reducirt, welche während des Wachens die normale ist, und von diesem aufgenommenen Sauerstoff erscheint nur $^2/_5$—$^1/_2$ in der ausgeschiedenen CO_2 wieder, der respiratorische Quotient beträgt nur 0,4—0,58. Da bei der niedrigen Eigenwärme der Thiere ein nur ausserordentlich geringer Verlust von Wasser in Dampfform stattfindet, so kann ihr Gewicht noch zunehmen, indem sie $^1/_2$—$^3/_5$ des aufgenommenen Sauerstoffes im Körper aufspeichern. Im Frühjahr erwachen sie abgemagert, mit verzehrtem Fett. Ebenso erwachen Winterschläfer, sobald die Temperatur der Umgebung erhöht wird oder durch äussere Reize aller Art. Mit dem Erwachen steigt ihre Körperwärme schnell an und erreicht binnen wenigen Stunden das Maximum wie vor dem Einschlafen.

Wärmebildung bei Arbeitsleistung. Alle bisherigen Betrachtungen über den Wärmehaushalt des Thierkörpers galten nur für den Fall des (abgesehen von der zur Unterhaltung des Lebens erforderlichen Thätigkeit der Athem- und Herzmusculatur) ruhenden Körpers, in welchem also fast die gesammte chemische Spannkraft (Verbrennungswärme) der eingeführten Nahrung, respective des zersetzten Körpermateriales in Wärme übergeführt wird. Wenn nun der Thierkörper mechanische Arbeit nach aussen leistet, so wird nach dem Gesetz von der Erhaltung der Kraft ein Theil dieser Verbrennungswärme in mechanische Arbeit verwandelt. Für die der thierischen Maschine in mancher Hinsicht ähnlichen Verhältnisse unserer Dampfmaschinen hat es sich ergeben, dass theoretisch höchstens ein Achtel der dem Kesselwasser mitgetheilten Wärme in Arbeit verwandelt werden kann, sieben Achtel gehen als freie Wärme unbenutzt fort; in der Praxis wird sogar nur ein Zwölftel der durch die Verbrennung der Kohle erzeugten Wärme in Arbeit verwandelt. Erheblich günstiger als die Dampfmaschinen ist in dieser Beziehung der Thierkörper angelegt, da dieser nach v. Helmholtz 20%, nach Fick und Zuntz in maximo 35% seiner Verbrennungswärme in Arbeit umsetzen kann. Verrichtet der Körper Arbeit, so sind auch seine Wärmeeinnahmen erheblich vergrössert, wie schon aus der Zunahme der CO_2-Aushauchung und der Eigenwärme bei der Muskelthätigkeit hervorgeht.

Literatur: Die Literatur bis 1882 findet sich gesammelt in J. Rosenthal's Bearbeitung der »Thierischen Wärme« in L. Hermann's Handbuch der Physiol. IV, 2. Theil,

pag. 289—452. — **1883.** B. Danilewsky, Wärmeproduction und Arbeitsleistung des Menschen. Pflüger's Archiv. XXX, pag. 175. H. Senator, Einfluss der Erwärmung auf Kreislauf, Athmung und Harnabsonderung. Du Bois' Archiv. Suppl. Festschrift, pag. 187. — **1884.** M. Smith, Wärmebildung des thätigen Muskels. Du Bois' Archiv, pag. 261. R. Geigel, Wärmeregulation und Kleidung. Arch. f. Hygiene. II, pag. 318. Ch. Richet, Einfluss des Hirns. Compt. rend. XCVIII, pag. 827. — **1885.** M. Blix, Wärmebildung und Arbeitsleistung. Zeitschr. f. Biologie. XXX, pag. 190. Danilewsky, Calorische Werthe der Nährstoffe. Pflüger's Archiv. XXXVI, pag. 230. E. Aronsohn und J. Sachs, Ebenda. XXXVII, pag. 232. Ch. Richet, Ebenda, pag. 624. Raudnitz, Du Bois' Archiv, pag. 347. Eulenburg, Ebenda, pag. 566. A. Christiani, Einfluss des Hirnes; thermische Centren. Ebenda, pag. 572. Ch. Richet, Calorimetrische Untersuchungen. Arch. de Physiol. Nr. 7 und 8. — **1886.** Eröss, Temperatur der Neugeborenen. Jahrb. f. Kinderhk. XXIV, pag. 189. Lukjanow, Wärmebildung und Arbeitsleistung des Muskels. Du Bois' Archiv. Suppl., pag. 117. — **1887.** A. Masje, Wärmestrahlung des menschlichen Körpers. Virchow's Archiv. CVII. pag. 17 und 267. Langlois, Calorimetrie beim Menschen. Journ. de l'anat. et de physiol. XXIII, Nr. 4. — **1888.** Kunkel, Temperatur der menschlichen Haut. Zeitschr f. Biologie. XXV, pag. 55. Sawadowski, Thermische Centren im Hirn. Med. Centralbl. Nr. 8—10. — **1889.** Ch. Richet, Regulation. Compt. rend. CIX, Nr. 5. J. Rosenthal, Calorimetrie. Du Bois' Archiv, pag. 1, 23, 39. — Zuntz und A. Löwy, Regulation. Ebenda, pag. 558 und Pflüger's Archiv. XLVI, pag. 189. — **1890.** d'Arsonval, Luftcalorimeter. Arch. de physiol., pag. 610 und 781. Oddi, Einfluss der Temperatur auf Gaswechsel. Arch. per le science med. XIV, pag. 403. — **1891.** M. Rubner, Marburger Festschrift und Berliner klin. Wochenschr. Nr. 25. J. Rosenthal, Calorimetrie. Biolog. Centralbl. Nr. 15 und 16 und Berliner klin. Wochenschr. Nr. 22 und 27. J. Tereg, Die Lehre von der thierischen Wärme. Berlin (Monographie). Hale White, Thermische Centren. Journ. of Physiol. XII, pag. 233. — **1892.** Guterman, Thermische Hirnrindencentren. Dissert. Rostock. N. Zuntz, Ernährung des Herzens. Deutsche med. Wochenschr., Nr. 6, 13 (Herzarbeit). — J. Rosenthal, Calorimetrie. Berliner akad. Sitzungsber., pag. 363. — **1893.** Ch. Richet, Muskelzittern als Regulationsmechanismus. Arch. de physiol., pag. 312. J. Rosenthal, Physiologische Calorimetrie (Methodik und Ergebnisse). Berliner klin. Wochenschr. Nr. 38.

I. Munk.

Eihautstich ist die künstliche Eröffnung der Eihäute mit Instrumenten zum Unterschiede von der Eröffnung derselben mit den Fingern.

Obwohl nicht bezweifelt werden kann, dass der Eihautstich, zum Mindesten aber die digitale Eröffnung der Blase, seit den ältesten Zeiten der Geburtshilfe bekannt gewesen sein dürfte, finden wir doch erst in den Schriften des Aetius von Amida (16. Buch, 23. Capitel, »De foetus exectione Philumeni«), dessen Hauptwirksamkeit in die Zeit von 540—550 fällt, die ersten Andeutungen über den Blasenstich: »Zu feste Eihäute werden mit einer Zange gefasst, sodann mit einem spitzigen Messer (Scolopomacherion) eingeschnitten und mit den Fingern dann erweitert.« (Siebold, Geschichte der Geburtshilfe. I, pag. 227.)

Den Eihautstich im engsten Sinne des Wortes, also das Anstechen des Eies, um das Fruchtwasser zum Abflusse zu bringen, scheint die Justine Siegemundin zuerst angewendet zu haben. In ihrem Buche »die Chur-Brandenburgische Hoff-Wehe-Mutter etc.«, 1690, bemerkt sie bei Behandlung der Placenta praevia: »Es ist nicht anders zu helfen, als dass ich mit einem subtielen Häklein oder Drath oder Haarnadel das dicke Fleisch an der Nachgeburt durchstechen, dass ich mit dem Finger durchkont: so ist das Wasser gelauffen wie es pfleget zu lauffen, wenn es springet. So bald es Luft bekommen folgen die Wehen und das Geblüte stillet sich.« Es handelt sich also hier um den Blasenstich, wie wir ihn in gewissen Fällen auch heute noch bei Placenta praevia partialis anwenden, damit der eintretende Kopf das untere Uterinsegment tamponire.

In der Folge wurden dann zahlreiche sogenannte Wassersprenger erfunden; das sind Instrumente, meist nach dem Principe des Troicarts gebaut (Wenzel, Ritgen, Kilian, Fried, Röderer, Osiander), aber auch scheeren- und zangenartige Werkzeuge mit scharfen seitlichen Häkchen an der Spitze der einen Branche (Osiander, Carus, E. v. Siebold, Busch).

Die Abbildungen dieser Instrumente finden sich in Kilian's Armamentarium Lucinae novum 1856.

Der Vorschlag, mittelst des Blasenstiches die Frühgeburt einzuleiten, ging 1799 von FRANZ ANTON MAI in Heidelberg und von PAUL SCHEEL in Kopenhagen aus. CARL WENZEL in Frankfurt leitete 1804 zum ersten Male die Frühgeburt nach dieser Methode und fand viele Nachahmer. Um endlich die Nachtheile des zu frühen Abflusses eines grossen Theiles des Fruchtwassers zu vermeiden, hat LUDWIG MEISSNER in Leipzig 1840 die Eihäute nicht im Muttermunde, sondern seitlich, so hoch als möglich, angestochen. Denselben Vorschlag hatte jedoch schon vor MEISSNER der Engländer HOPKINS 1826 gemacht, doch scheint MEISSNER davon keine Kenntniss gehabt zu haben. Erst in neuester Zeit wurde dieser Methode zur Einleitung der Frühgeburt durch die Erfolge der Wiener Schule der Boden geebnet und dieselbe gegen zahlreiche Angriffe vertheidigt, indem C. BRAUN nachwies, dass der Blasenstich nicht nur ein sehr sicherer, sondern auch für Mutter und Kind ganz ungefährlicher Eingriff sei.

Ausser der künstlichen Einleitung der Frühgeburt wird der Blasenstich nur sehr selten in Anwendung gebracht. So bei irreponibler Retroflexio uteri gravidi, um den Uterus zu verkleinern, bei Extrauterinschwangerschaft, um die Frucht zu tödten.

Ueber die speciellen Indicationen und die Technik der Operation in den einzelnen Fällen mögen die einschlägigen Artikel dieses Werkes verglichen werden. *Schauta.*

Eilsen im Fürstenthume Schaumburg-Lippe, in einem Thale des Süntelgebirges, 88 Meter ü. M., $^3/_4$ Stunden von der Eisenbahnstation Bückeburg gelegen, besitzt zahlreiche Schwefelquellen, von denen vier, der Georgen-, Julianen-, Augen- und Neuwiesenbrunnen, zum Trinken und Baden, auch zur Inhalation benutzt werden. Die Quellen gehören zu den stärksten Schwefelkalkwässern (11—12° C.). Der Julianenbrunnen enthält in 1000 Theilen Wasser 3,224 feste Bestandtheile, darunter schwefelsauren Kalk 2,093, schwefelsaure Magnesia 0,178, doppeltkohlensaure Magnesia 0,476, ferner Schwefelwasserstoff 0,049, Kohlensäure 0,104, Stickgas 0,027. Der Georgenbrunnen enthält in 1000 Theilen Wasser 3,036 feste Bestandtheile, darunter schwefelsauren Kalk 1,948, schwefelsaure Magnesia 0,246, doppeltkohlensaure Magnesia 0,416, ferner Schwefelwasserstoff 0,046, Kohlensäure 0,029, Stickgas 0,021. Die Quellen werden rein oder mit Milch gemengt getrunken. Ein an Schwefelverbindungen und Humussäure sehr reicher Schlamm wird zu Schlammbädern benützt; der getrocknete Rückstand dieses Schlammes enthält organische Materie mit etwas freiem Schwefel 46,16%, anorganische Bestandtheile 53,84%, unter den letzteren besonders Kieselsäure vertreten, dann Eisenoxyd, Thonerde, Schwefelsäure. Diese Mineralschlammbäder haben sich einen Ruf erworben gegen Neuralgien, veraltete, rheumatische Affectionen, Anchylose und gichtische Ablagerungen. Ausserdem sind in Eilsen häufig Katarrhe der Respirationsorgane, besonders Laryngealkatarrhe und chronische Bronchitiden vertreten. Gutbereitete Ziegenmolke steht zur Verfügung. Die Luft ist mild, das Thal gegen Ost- und Nordwinde geschützt; das Leben im Curorte still.

Literatur: Prof. R. FRESENIUS, Analyse des Julianenbrunnens und des Georgenbrunnens im fürstl. Bade Eilsen, nebst einem Anhange. Analyse des Eilser Badeschlammes von Prof. R. FITTIG. Wiesbaden 1891. *Kisch.*

Einbalsamirung, Embaumement, Embalming — Verfahren, ganze menschliche Cadaver dauernd vor dem Verwesen und Verfaulen zu schützen. Ausser den am meisten von Erfolg gekrönten Bestrebungen in dieser Richtung seitens der Aegypter, deren rituelle Lehren übrigens nicht allein menschliche, sondern auch Thierleichen vor dem natürlichen Zerfall zu schützen geboten, wird auch den Assyrern und Persern die Kenntniss und Ausübung

bezüglicher Conservirungsmethoden zugeschrieben. Bestimmte Zeugnisse für dieselben sind ausserdem in dem Inhalt der Inkagräber Mexikos und alter Grabstätten in Peru aufgefunden worden. Wie allgemein bei den anderen hier genannten Völkern das Einbalsamiren ausgeübt wurde, wissen wir nicht; für eine ziemlich weitgehende Verbreitung desselben (auch unter den weniger hervorragenden Gesellschaftsclassen) bei der ägyptischen Bevölkerung scheint die bekannte Darstellung Herodot's [1]) zu sprechen. Denn nach dieser existirten ausser der sogleich etwas genauer zu erörternden Einbalsamirungsmethode für die Leichen der Vornehmen auch noch Methoden zweiter und dritter Classe, die im Einspritzen von Cedernöl, respective »Reinigungssaft«, neben 70tägigem Einlegen in Natron bestanden haben sollen. Bei der von Herodot so bezeichneten »köstlichsten Art« der Einbalsamirung (wie sie bei den auf uns gekommenen Mumien wohl durchgehends angewandt worden ist [2]) wurde mit einem krummen Eisen das Gehirn durch die Nasenlöcher hervorgezogen, die Bauchhöhle durch Schnitt in die Weiche geöffnet und ausgeräumt; darnach zunächst Palmwein und Specereien unbenannter Art in diese Höhlen geschüttet. Alsdann wurde die Bauchhöhle mit Myrrhen, Cassia und sonstigen wohlriechenden Substanzen ganz vollgestopft und hierauf der Körper 70 Tage lang in Natron gelegt. Nach der Herausnahme wurde die Haut aussen gereinigt und die Leiche in Byssusstreifen fest einbandagirt. Hierauf endlich wurden die Bandagestreifen durch Gummiren fest mit einander verbunden, eine sorgfältige Trocknung des Gummiüberzuges veranstaltet und der Leichnam endlich in die (aus den Museen bekannten) hölzernen, das Abbild eines Menschen darstellenden Futterale eingelegt. Die Resultate dieses Verfahrens dürfen nach dem mit aller Wahrscheinlichkeit berechneten Alter vieler ägyptischer Mumien als vorzüglich bezeichnet werden. Czermak hat nachgewiesen, dass die Bauchhöhle der weiblichen Mumien ganz mit einer unregelmässigen knolligen Masse ausgefüllt war, die über und über mit Pech umgeben aus den Därmen bestand. In der von ihm untersuchten Jünglingsmumie fand er keine Brusteingeweide vor, sondern nur kleine Zwerchfell- und Mediastinal-Reste. Die Luftröhre, der Bogen der Aorta und deren Brusttheil waren erhalten. — Ueber die Art, wie die Enthirnung und die Entleerung des Rückenmarkes ermöglicht wurde, hat Küchenmeister [3]) scharfsinnige Untersuchungen angestellt. Die in verschiedenen Gegenden angewendeten Salze (Pharmaka) hält er für verschieden von einander. Martin [4]) schreibt — wohl mit Recht — den Hauptantheil der Präservation der Wasserentziehung durch das Einlegen in Salz zu; die Ausfüllung der Körperhöhlen mit Palmwein könnte allenfalls zur Herstellung einer weinsauren Lösung (mit dem Natron) geführt haben; den Specereien, wie der Cassia und Myrrhen, könnte vielleicht vermöge ihres Gerbstoffgehaltes ebenfalls eine geringe präservirende Wirkung zugeschrieben werden. — Während des Mittelalters wurde die Kunst, einzelne Körpertheile (Herz) und ganze Leichen einzubalsamiren, als ein verloren gegangenes Geheimniss betrachtet und von einzelnen Chemiekundigen mittelst mehr oder weniger primitiver Methoden und durchgehends mit wenig glänzenden Erfolgen in geheim gehaltener Weise ausgeübt. Mit der Heranbildung der modernen Chemie scheinen Auflösungen von arseniksauren und Quecksilber-Salzen (Sublimat) mehr und mehr zur Anwendung gekommen zu sein.

Eine vergleichende Prüfung und kritische Sichtung der zur Einbalsamirung empfohlenen Stoffe nach modernen chemischen Gesichtspunkten veranstaltete in den Vierziger-Jahren unseres Jahrhunderts durch seine beiden am meisten bekannt gewordenen Schriften Gannal.[5]) Er gelangte an der Hand anatomischer Kenntnisse zu dem Verfahren, durch die Carotis einerseits antiseptische, resp. gerbende, wasserentziehende Stoffe durch

das Gefässsystem zu verbreiten — und andererseits die in so hohem Grade fäulnissfähigen Contenta der Bauch- und Brusthöhlen zu entleeren und durch eine Füllung von Kohlen (frisch geglühter Holzkohle) zu ersetzen. Die so präparirten Leichen sollen sich vorzüglich gehalten haben. Ein verbessertes GANNAL'sches Verfahren wurde in Frankreich etwas später bekannt gegeben und bestand darin, dass man die ursprünglichen Einspritzungsflüssigkeiten GANNAL'S: Alaunlösung, resp. essigsaure Thonerde, ersetzte durch eine gesättigtere Lösung, welche auf 2000 Grm. schwachen Weingeist 33 Grm. Acid. tannicum und soviel Kochsalz enthielt, als sich in diesem Gemisch löst. Zur Ausfüllung der Bauchhöhle wurden Carbolgemische empfohlen. In anderen Ländern, deren Gesetzgebung das Verbot der Arsenikverwendung für Einbalsamirungszwecke, wie es für Frankreich existirt, nicht enthält, sind Arseniklösungen verschiedener Stärke und Zusammensetzung bis in die neueste Zeit vielfach zur Anwendung gekommen.

Ein praktisches Bedürfniss, mit der Einbalsamirung Fühlung zu nehmen, liegt für den Arzt nicht allein in den immerhin nur seltenen Gelegenheiten, bei denen Angesichts der Leichen von fürstlichen Personen und Sonderlingen die Präservirung in dem bisher behandelten Sinne verlangt wird, sondern auch in gelegentlich auftauchenden Bedürfnissen der öffentlichen Gesundheitspflege vor. So erwuchs bei einer Kirchhofsanlage in Méry-sur-Oise, wohin die Leichen von Paris per Eisenbahn geschafft werden mussten, dem Pariser Gesundheitsrath die Aufgabe, nach Mitteln zu suchen, welche wenigstens auf 48 Stunden die Leichenfäulniss verhindern könnten. Abgesehen von Vorschlägen, Holzsärge undurchdringlich für Gerüche zu machen, gelangten zur Prüfung folgende Methoden der vorübergehenden Präservation[6]):

1. FALKONY'sche Mischung aus schwefelsaurem Zink und Sägespänen (beanstandet wegen des in der Regel vorhandenen Arsenikgehalts des Zinksalzes);

2. Mischung von MAYET und ADRIAN, bestehend aus Sägespänen mit Holztheer, welcher letztere von den Sägespänen bis zu 30% aufgenommen wird, ohne dass sie ihre pulverige Consistenz verlieren. In diese Mischung eingebettet, conserviren sich Leichen geruchlos mehrere Tage.

3. Als praktischeste Mischung wurde jedoch die von VAFFLARD: Sägespäne, getränkt mit Phenylsäure, anerkannt. 1000 Grm. reichen im Winter, 2000—3000 im Sommer aus, um stinkende Zersetzungen vollkommen zu sistiren. Wendet man das Mittel in ausreichender Quantität an, um die Leiche ganz einzubetten (20 Kgm.), so konnte durch dasselbe eine Mumification erzielt werden, die in 80 Tagen als eine fast vollendete sich erwies.

In neuerer Zeit haben sich die vom Conservator WICKERSHEIMER zunächst für den Zweck der Präservation anatomischer Demonstrationsobjecte zubereiteten Injectionsflüssigkeiten auch in die Einbalsamirungstechnik Eingang verschafft. Die hierfür von ihm angegebene Mischung ist zusammengesetzt, wie folgt: Alaun 100·0 — Kochsalz 25·0 — Salpeter 12·0 — Pottasche 60·0 — Acid. arsenicos. 20·0 in 3 Liter Wasser gekocht und filtrirt. Auf 10 Vol. der Lösung sind 4 Vol. Glycerin und 1 Vol. Methylalkohol zuzusetzen. 2500 Grm. dieser Zusammensetzung sollen für die Präservation eines mittelgrossen menschlichen Cadavers ausreichen und werden mittelst eines constanten Druckapparates von 2 Meter Druckhöhe (besser als mittelst Spritze) in die Carotis injicirt, bis Schaum aus den Luftwegen hervordringt. Die Entleerung der Bauchhöhle ist dabei vorgesehen; eine Ausfüllung derselben durch Kampher, Salpeter, Alaun oder Carbolgemische — vorausgesetzt, dass die Injection durchweg gleichmässig gelungen ist — jedoch nicht erforderlich.[7]) Die Kosten dieses Verfahrens übersteigen, soweit die Chemikalien in Frage kommen, 3 Mark nicht. — Nach einer wohl kaum zu beanstandenden Quelle soll von WICKERSHEIMER

eine noch zweckentsprechendere Einbalsamirungsflüssigkeit geheim gehalten und nur eigenhändig in Anwendung gezogen werden.[8])

Eine Methode, die Leichen durch Austrocknung zu conserviren, erfand ALBINI und empfahl, sie einem warmen Luftstrom von 65° bis 75° C. auszusetzen — 2—3 Stunden lang. Die Wirkung sei eine Austrocknung bis zu dem Grade, dass weder Fäulniss noch Verwesung mehr eintrete. Die Versuche wurden einstweilen nur an Kaninchenleichen verwirklicht, deren Gewicht während des Experiments von ca. 1200 Grm. auf 370 Grm. zurückging.[9])

Schliesslich seien noch erwähnt die Versuche VARIOT'S[10]), der zunächst feststellte, ob mit Epidermis bedeckt Leichenhaut mit Metall zu imprägniren sei. Er benutzte die Cadaver von Neugeborenen, die mit einer starken Lösung von Argentum nitricum bestrichen oder besprüht wurden. Durch Dämpfe von weissem Phosphor (in Schwefelkohlenstoff gelöst) wurde die Höllensteinlage auf der Haut reducirt und auf diese Weise gut leitend gemacht. Die Haut wird schwarz und rigide, daher muss der Cadaver vorher in seine endgiltige Lage gebracht, Augen und Mund geschlossen werden. Nicht zu grosse Theile kann man dann direct in die Kupferlösung und an einem isolirten Faden aufhängen, an den sich ein Netz dünnerer Leitungsdrähte anschliesst. Schwierig ist jedoch diese Arbeit bei einem ganzen menschlichen Körper, welcher niemals genügend steif ist, um in toto eingetaucht zu werden. Zu diesem Zwecke stösst VARIOT einen Metalldraht durch den Anus des Kindes mitten durch den Leib, Brustkorb, Hals, mit leichten Hammerschlägen bis zur Decke des Schädels. Der Stab muss hohl oder cannelirt sein, damit Gas etc. bequem entweichen kann. So wird der Cadaver in ein eckiges Gefäss gestellt und der Stützdraht wie ein Zapfen in ein Metallrohr in der Unterplatte des Gefässes befestigt. Ein metallischer, kranzförmiger, gezähnter Contact ragt von der Oberplatte des Gefässes her und hält den Kopf. Die Beine sind etwas gebeugt, die Planta pedis ruht auf zwei Contacten; in gleicher Weise ruht die Vola manus bei Beugung der Arme auf Contacten.

Dass die unter antiseptischen Methoden conservirten Leichen keine hygienisch anstössigen Objecte mehr bilden, kann ohne Vorbehalt zugegeben werden. Dass vor der Einbalsamirung eine nach wissenschaftlicher Massgabe besorgte Leichenbeschau den Tod festgestellt haben müsse, wird als selbstverständlich anzusehen sein.

Literatur: [1]) HERODOT'S Geschichte. II. Buch. (Entrope), Cap. 85—88. — [2]) CZERMAK, Beschreibung und mikroskopische Untersuchung zweier ägyptischer Mumien. Sitzungsber. d. math.-naturw. Classe der kais. Akad. d. Wissensch. IX (1852). — [3]) FR. KÜCHENMEISTER, Die verschiedenen Bestattungsarten menschlicher Leichname, vom Anfange der Geschichte bis heute. EULENBERG'S Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. XLII ff. — [4]) PH. L. MARTIN, Taxidemie oder die Lehre vom Beobachten, Conserviren, Präpariren und Naturaliensammeln etc. II. Aufl., Weimar 1876. — [5]) GANNAL, Histoire des embaumements. Paris 1841. — Derselbe, Lettre sur la question des embaumements. Paris 1845. — [6]) DEVERGIE, Mesures sanitaires à prendre pour le transport des corps des personnes qui doivent être inhumées hors Paris et hors du ressort de la préfecture de police. Annal. d'hygiène publ. Juillet 1869, pag. 104. — [7]) Revue d'hygiène et de police sanitaire 20 décembre 1882, pag. 1020. — [8]) Encyclopädie d. ges. Pharm. X, 428. — [9]) ALBINI, nach Journ. d'hyg. 1886, 421. — [10]) VARIOT, Recherches sur la conservation du corps humain par les procédés galvanoplastiques. Gaz. méd. de Paris. 1890, Nr. 45, 46.

Wernich.

Einspritzung, s. Injection; subcutane, s. hypodermatische Injection.

Eis. Wenn auch Untersuchungen über den Gehalt des Eises an unorganischen und organischen Stoffen, namentlich im Vergleiche mit dem Gehalt dieser Stoffe in dem Wasser, aus welchem das Eis gewonnen wurde, von früherer Zeit (ROBINET, DUFOUR, BOLLEY u. A.) vorliegen, so ist die hygienische Prüfung und Beurtheilung des Eises doch eine Aufgabe, welche

sich erst die heutige Richtung der Hygiene gestellt hat. Die Verwendung von in Flüssigkeiten direct hineingeworfenen Eisstücken zur Herstellung kühlender Getränke, ferner der innerliche Gebrauch von Eisstückchen bei Affectionen der Mundhöhle und des Rachens, bei acutem Magenkatarrh, bei Hämoptoe machen es zur Pflicht, das Eis auf seine chemische Reinheit und auf einen etwaigen Gehalt an pathogenen Bakterien zu prüfen. Allgemein ist die Erfahrung, dass beim Gefrieren von Flüssigkeiten, welche Salze in Lösung enthalten, der zu Eis gewordene Theil derselben einen verminderten Salzgehalt zeigt. Diese Verminderung des fixen Rückstandes des ursprünglichen Wassers kann bis zu 2% im Eise herabgehen. So fand BORDONI-UFFREDUZZI im Wasser des Canales »La Pellerina« in Turin vor dem Gefrieren 460,8 Mgrm. Rückstand im Liter und im Schmelzwasser des Eises aus diesem Canale nur 8,0 Mgrm. Rückstand. Jedoch, wie HEYROTH am Spreewasser zeigte, werden bei Entstehung des Eises nicht alle Bestandtheile des Wassers in gleichem Masse zurückgewiesen und es ist auffällig, dass die organischen Stoffe, insoweit dieselben in der Oxydirbarkeit ihren Ausdruck finden, sowie der Ammoniakgehalt sich im Vergleich zu dem Gehalte an gelösten Salzen wenig oder gar nicht an der Verbesserung des Reinlichkeitszustandes betheiligen, indem, wie dies auch frühere Beobachter: RÜDIGER, WARREN, zeigten, an unorganischen Bestandtheilen sehr arme Eissorten ganz ansehnliche Mengen von Ammoniak und Albuminoidammoniak enthielten. In einem Falle von Eisvergiftung in Washington fand ORLANDO-BROWN 0,08 Mgrm. Ammoniak und 0,09 Mgrm. Albuminoidammoniak im Liter Schmelzwasser des verdächtigen Eises. HILLIS und NICHOLS zeigten, dass das Eis zuweilen mehr organische Substanz enthalten kann, als das an gleicher Stelle gesammelte Wasser.

Schliesslich bestätigte neuerdings HEYROTH, dass beim Gefrieren des Wassers die im Wasser befindlichen organischen Substanzen viel weniger ausgeschieden werden, als die Salze der unorganischen Säuren. Auch das Verhalten nicht pathogener und pathogener Bakterien beim Gefrieren war Gegenstand zahlreicher Untersuchungen (A. v. FRISCH, C. FRÄNKEL, BRUDDEN, BORDONI-UFFREDUZZI). Dabei ergab sich, dass beim Gefrieren des Wassers allerdings bis 90% der darin befindlichen Bakterien ausgeschieden werden, dass jedoch die Mikroorganismen, und zwar sowohl die unschädlichen Wasserbakterien wie die pathogenen Arten, den natürlichen Gefrierprocess und selbst eine längere Aufbewahrung im gefrorenen Zustande ohne Aufhebung ihres Fortpflanzungsvermögens und beziehungsweise auch ohne Einbusse ihrer Virulenz ertragen können (HEYROTH). Die eitererregenden Staphylo- und Streptokokken widerstehen selbst langer Einwirkung niederer Temperatur, ebenso die Erreger des Schweinerothlaufs. Ziemlich leicht werden die Bacillen des Milzbrandes und der Kaninchenseptikämie getödtet. Bezüglich des Verhaltens des Kunsteises gelangten DU CLAUX und später HEYROTH zum Urtheile, dass das Kunsteis, wenn es aus dem gleichen verunreinigten Wasser, wie das Natureis hergestellt wird, dem letzteren nichts voraus hat. Wie man in der Hygiene eine Trennung zwischen Trink- und Nutzwasser, soweit nur thunlich, vermeidet, so soll auch das für die verschiedenen Zwecke des Gebrauches dargestellte Eis, wenn es dabei zur unmittelbaren Berührung mit Nahrungs- und Genussmitteln oder Speisegeräthen des Menschen kommt, von der gleichen reinlichen Beschaffenheit sein, als wenn es für den Genuss bestimmt wäre. Die Kunsteisfabrication beruft sich häufig darauf, dass sie aus chemisch reinem, das heisst destillirtem Wasser das Eis herstelle. Als solches wird aber zumeist Condensationswasser vom Dampfmaschinenbetrieb verwerthet, welches häufig durch die Berührung mit Maschinentheilen verunreinigt ist, HEYROTH konnte im Kunsteis eine ölige Beimengung nachweisen. — Es muss daher das Eis genau

nach demselben Gesichtspunkte wie das Wasser selbst beurtheilt werden, selbst zu technischen Zwecken dienendes Eis soll frei von organischen Verunreinigungen und pathogenen Bakterien sein; die Eissorten des Handels sind einer periodisch wiederkehrenden Untersuchung zu unterwerfen.

Die chemische Untersuchung von Natur- oder Kunsteis geschieht in der Weise, dass man einen Eisblock in ein Tuch wickelt, mit dem Hammer zertheilt, einige Stücke in ein Becherglas bringt und sie dann im Wasserbade schmilzt. Das durch das Schmelzen erhaltene noch kalte Wasser wird nach den für die Untersuchung des Wassers geltenden Regeln geprüft. Zur bakteriologischen Prüfung zieht man einige wie oben entnommene Eisstückchen durch die Bunsenflamme und wirft sie in ein sterilisirtes Kölbchen mit Wattepfropf. Nach 15—30 Minuten ist genügend Schmelzwasser vorhanden, um Platten wie bei der Wasseruntersuchung giessen zu können.

Literatur: Fränkel, Ueber den Bakteriengehalt des Eises. Zeitschr. f. Hygiene. I. — Bordoni-Uffreduzzi, Die biologische Untersuchung des Eises. Centralbl. f. Bakteriologie. II. — A. Heyroth, Ueber den Reinlichkeitszustand des natürlichen und künstlichen Eises. Arbeiten aus dem kaiserl. Gesundheitsamte. IV. (Enthält zahlreiche Angaben aus der älteren Literatur.) — K. B. Lehmann, Die Methoden der praktischen Hygiene. Wiesbaden 1890.

Loebisch.

Eisen und Eisenpräparate. Die wichtigsten, heutzutage in Anwendung kommenden Eisenpräparate sind folgende:

1. Ferrum pulverat. 2. Ferr. hydrog. reductum, sehr feiner Eisenstaub. 3. Ferr. oxydatum saccharatum solubile, braunrothes Pulver, enthält etwa 3% Eisen. 4. Ferr. carbonicum. Die Pilulae ferri carbonici enthalten je 0,02 Eisen. 5. Ferr. carbon. saccharatum, enthält 10 Theile Eisen. 6. Ferr. citricum oxydat., enthält 20% Eisen, in Wasser löslich, zu subcutaner Injection in dieser Stärke angewandt. 7. Ferr. lacticum, gelbweisses Pulver. 8. Ferr. sulfuricum (die Blaud'schen Pillen bestehen aus Ferr. sulfur. und Kali carbon. aa. 15,0 auf 100 Pillen). Die Pilulae aloet. ferratae enthalten Ferr. sulfur. und Aloe ana. 9. Ferratin, von Schmiedeberg kürzlich dargestellt, enthält etwa 6% Eisen, stellt ein feines Pulver dar, enthält das Eisen in gleicher Bindung, wie es in den Organen enthalten ist. [1])

Flüssige Eisenverbindungen: 1. Tinct. ferri pomata, erhalten aus der Digestion von reifen sauren Aepfeln mit Eisen. 2. Liq. ferri sesquichlorat., enthält 10% Eisen. 3. Das pyrophosphorsaure Eisenwasser.

Dann sind dargestellt eine grosse Reihe von Handelspräparaten, das Ferr. peptonat., albuminat., eisenhaltige Weine, Eisenchocolade etc.

Die Eisenwässer enthalten doppeltkohlensaures Eisenoxydul, die stärksten bis zu 0,1 Grm. im Liter (vergl. »Eisenwässer«).

Das Eisen wird seit langer Zeit gegen Chlorose und auch sonst gegen Blutarmuth verordnet. Die Frage, welche praktisch das grösste Interesse hat, ist unzweifelhaft, welches Präparat angewandt werden soll. Zunächst ist hier anzuführen, dass Eisen jetzt fast stets per os gegeben wird; die subcutane Injection von Eisensalzen (namentlich Ferrum citricum) ist selten. [3]) Der wesentlichste Punkt bei seiner inneren Verabreichung ist nun der, ein Eisenpräparat zu nehmen, das den Darm möglichst wenig belästigt. Das Eisen wirkt, wie so viele andere Metalle, reizend und in grösseren Dosen ätzend auf den Darm. Diese Wirkung tritt auch dann hervor, wenn das Eisen injicirt wird. [2]) Denn es wird vom Blut aus in den Darm ausgeschieden und reizt dabei die Darmwände. Die früher gebräuchlichen Präparate, namentlich die Blaud'schen Pillen stehen in dieser Hinsicht obenan, d. h. sie reizen ziemlich stark, so dass häufig Verdauungsstörungen, Appetitlosigkeit, Magenschmerzen sich einstellen. Das am meisten gebrauchte Präparat ist wohl das Ferrum hydrogenio reductum; ähnlich verhalten sich auch das Ferrum citricum und lacticum. Ein nicht gerade sehr stark wirksames, aber meist gut vertragenes Präparat stellt dann die Tinct. ferri

pomata dar. Ebenfalls gut vertragen wird meist das pyrophosphorsaure Eisenwasser. Gänzlich ungeeignet ist der Liq. ferri sesquichlorati wegen seiner ätzenden Eigenschaften. Von den festen Eisenpräparaten giebt man pro die 0,1—1,0 Grm. meist in Pillenform, von der Tinct. ferri pomat. mehrmals täglich 20 Tropfen. Alle Eisenpräparate müssen nach der Mahlzeit genommen werden, um nicht auf leeren Magen zu treffen. Das neuerdings von SCHMIEDEBERG dargestellte Ferratin [1]) reizt nach den Thierexperimenten den Darm sehr viel weniger als die anderen Eisenpräparate, würde also, falls sich diese Erfahrungen am Menschen bestätigen, einen grossen Fortschritt in der Eisentherapie bedingen. Gern wird namentlich in neuerer Zeit das Eisen mit Arsenik combinirt, entweder in Pillenform (z. B. Acid. arsenicos. 0,25, Ferr. hydrog. red. 5,0 auf 100 Pillen), oder auch in Gestalt arsenikhaltiger Eisenwässer (z. B. Levico). Dieser Combination wird eine besondere roborirende Wirkung nachgerühmt. Auch die Verbindung mit Chinapräparaten ist zum gleichen Zweck viel gebraucht (z. B. Ferr. lactic. mit Extr. Chinae aa.). Besteht gleichzeitig mit der Chlorose Verstopfung, so kann man den Eisenpräparaten Abführmittel, wie Extr. Rhei oder Aloës zusetzen. Eine solche Mischung stellen die Pillulae aloëticae ferratae dar (Aloë und Ferrum sulfuricum siccum aa., jede Pille zu 0,1).

Vielfach wird zur Zeit noch bei Eisencuren der Genuss saurer Speisen verboten; ob mit Recht ist fraglich, Eisen wird stets nach der Mahlzeit genommen.

Eine Contraindication gegen die Darreichung des Eisens bilden schwerere dyspeptische Störungen und fieberhafte Zustände.

Bei den perniciösen Anämien, der Leukämie, der Krebskachexie und ähnlichen Leiden ist die Darreichung des Eisens meist nutzlos.

Während so die praktische Seite der Frage ziemlich klar ist, muss anerkannt werden, dass die Eisenwirkung theoretisch noch nicht hinreichend zu begründen ist. Ursprünglich war man der Ansicht, bei der Chlorose fehle es dem Körper an Eisen; sobald es künstlich zugefügt werde, schwände die Chlorose. Gegen diese Ansicht sind zwei Einwände erhoben: erstens reiche die in der Nahrung eingeführte Eisenmenge (pro Tag ungefähr 0,1 Grm., während der Körper etwa 3 Grm. Eisen enthält) vollkommen aus, den Verbrauch zu decken, und zweitens werde das medicamentell eingeführte Eisen nicht resorbirt oder wenigstens nur in Spuren. Beide Einwände haben sich nicht als absolut stichhaltig erwiesen. Einerseits ist es möglich, dass Verarmung an Eisen im Körper eintritt, auch wenn genügend Eisen in der Nahrung zugeführt wird, weil im Darm aus dem in der Nahrung zugeführten Eisen das unresorbirbare Schwefeleisen gebildet wird. Speciell ist SCHMIEDEBERG (l. c. pag. 113) noch neuerdings für eine solche Auffassung eingetreten. (BUNGE ist der Ansicht [3]), dass das medicamentell eingeführte Eisen hauptsächlich dadurch wirke, dass es den Schwefelwasserstoff des Darmes in Beschlag nehme und so die mit der Nahrung eingeführten, organisch gebundenen Eisenmengen vor Zersetzung schütze.)

Die Anschauung, dass von medicamentell eingeführtem Eisen nichts oder wenig in's Blut gelange, stützt sich vor Allem auf die Arbeit HAMBURGER's. [4]) Er fand, dass von 440 Mgrm. langsam verfütterten Eisens nur 12 Mgrm. im Urin, das Uebrige im Koth wieder erschien. GOTTLIEB fand sogar, dass bei Eingeben von Eisen, die Eisenausscheidung durch den Urin sinkt. [5]) Indess die Deutung dieser Versuche, dass nämlich kein Eisen aufgenommen werde, wurde fraglich, denn es lässt sich nachweisen, dass auch, wenn alles eingeführte Eisen im Koth wieder erscheint, es doch im Blut circulirt haben kann. Es hat sich jetzt vielmehr die Anschauung herausgebildet, dass in der That ein Theil des Eisens resorbirt wird. [6]) Gelangt es in's Blut, so wird es in der Leber zunächst abgelagert und dann langsam wieder in's Blut abgegeben und circulirt mit ihm. Ist Eisen überschüssig, so wird es durch den Darm ausgeschieden. [7])

Wie aber das Eisen in der Circulation wirkt, ist nicht entschieden. Entweder kann man sich vorstellen, dass das Eisen einen Reiz darstellt, durch den die hämoglobinbildenden Organe zu vermehrter Thätigkeit angespornt werden. Ein solcher Vorgang hätte ein Analogon z. B. in der Wirkung des Phosphors auf die Knochenbildung. Oder man nimmt an, dass in der That, wie es die ältere Anschauung wollte, aus irgend welchen Gründen ein Eisenmangel im Körper bei der Chlorose besteht, der nun gedeckt werden muss. Von diesem Standpunkt aus wäre dann unstreitig das Ferratin [1]) ein Präparat, das alle anderen verdrängen müsste, denn es ist am leichtesten resorbirbar und erhält das Eisen in der Verbindung, wie es auch sonst im Körper circulirt. Die Zukunft wird zu entscheiden haben, welche Anschauung das Richtige trifft.

Liquor ferri sesquichlorati wird als Stypticum benützt, verschmiert jedoch die Wunden, in die es gelangt und führt zu nachfolgenden Eiterungen. In Folge dessen wird es wenig benützt.

Literatur: [1]) Schmiedeberg, Ueber das Ferratin und seine diätetische und therapeutische Anwendung. Arch. f. experim. Path. und Pharmakol. XXXIII, pag. 101. — [2]) Hans Meyer und Francis Williams, Ueber acute Eisenwirkung. Arch. f. experim. Path. XIII, pag. 70. — [3]) Bunge, Zeitschr. f. physiol. Chemie. IX, pag. 49 und Lehrbuch der physiologischen nnd pathologischen Chemie. 2. Auflage, pag. 84 ff. — [4]) Ueber die Aufnahme und Ausscheidung des Eisens. Zeitschr. f. physiol. Chemie. II, pag. 202 und IV, pag. 250. — [5]) Gottlieb, Arch. f. experim. Path. XXVI. — [6]) Kunkel, Zur Frage der Eisenresorption. Pflüger's Archiv. L, pag. 1. — [7]) Jacoby, Ueber das Schicksal der in das Blut gelangten Eisensalze. Arch. f. experim. Path. 1887; Gottlieb, Zeitschr. f. physiol. Chemie. XV, pag. 371. — [8]) Glaevecke, Ueber Eiseninjectionen. Arch. f. experim. Path. 1883, Nr. 6; Huguenin, Correspondenzblatt f. Schweizer Aerzte. 1876, VI, pag. 11. — Literatur siehe ferner bei Kobert, Lehrbnch der Intoxicationen. Stuttgart 1893, Enke. Vgl. ausserdem die Artikel Chlorosis, IV, pag. 540, Eisenwässer, Ferratin u. s. w.

Geppert.

Eisenbahnhygiene. Die hygienischen Bestrebungen der Neuzeit haben sich mit steigender Aufmerksamkeit auch dem Reisewesen zugewandt und sowohl den Eigenthümlichkeiten des oft wochenlangen Wohnens auf Schiffen, wie dem Aufenthalt im Eisenbahnwagen das Interesse einer geregelten Sanitätspolizei gesichert.

Vor Allem gilt es, das Thema nicht allzu weit zu fassen und von den übertriebenen Befürchtungen ganz abzusehen, welche in den ersten Entwicklungsabschnitten des Eisenbahnfahrens in Betreff seines schädlichen Einwirkens auf den menschlichen Körper laut wurden (Schwindel, Uebelwerden, nachtheiliger Einfluss auf die Gehirnthätigkeit, Lungen- auch Magenkrankheiten und ähnliche). Allein auch dann noch, wenn die theoretisch construirten Einwirkungen nur gering bewerthet bleiben, ist es auf den ersten Blick schwierig zu bestimmen, wo beim Eisenbahn-Baue und -Betriebe der hygienische Standpunkt in den Vordergrund zu treten hat und wo er mehr in zweiter Reihe in Anspruch zu nehmen ist.

Schwächen des Oberbaues der Schienen für schnellfahrende Züge — Fehler des Bettungsmaterials (Kies und Sand) — werden wegen allzu empfindlicher Erschütterungen, wegen der Belästigung durch Staub, ferner allzustarke Raucherzeugung durch schlechte Kohlen wegen der Athembelästigung und Unreinlichkeit stets auch ein gesundheitliches Interesse haben. Aber die Finanzfragen, die locale Production werden hier überwiegend in die Wage fallen. Auch lehrt die Vergleichung der in den verschiedenen Ländern Mitteleuropas, Englands und Amerikas zur Geltung gebrachten Methoden zur Lösung der Schlaffrage, der Beleuchtungs-, Heizungs- und Luftzugsprobleme, der Arten, wie man die Bespeisungs- und Verpflegungs-Aufgabe, das Erforderniss zeitweiliger Bewegung im Wagen verschiedener Bauart ermöglichen könne — dass hier vielfach noch andere Rücksichten entscheidend eingreifen als der einfache Gesichtspunkt des körperlichen Wohles der Reisenden.

Bei dieser Sachlage war es eine directe Förderung des gesammten Themas und ein bedeutender Schritt zur Verständigung, als der X. (Berliner) Internationale Congress eine eigene Section für Eisenbahnhygiene errichtete und Discussionen über die dringendsten Fragen, von berufenen Fachkennern eingeleitet, in Fluss brachte, so z. B.: Die Hygiene des Eisenbahnwesens und der Eisenbahnreisenden (v. Czatary-Pest); Das Rettungswesen bei Eisenbahnen (Herzog-München und Eckhardt-Düsseldorf); Die Ernährung des Fahrpersonals während der Fahrt (Boltz-München); Körperliche Erfordernisse für den Eisenbahndienst (Schwechten-Berlin); Uebernachtungs- und Unterkunftsräume für das Fahrpersonal (Stich-Nürnberg); Ueber den Einfluss der Aerzte auf den Eisenbahnbetrieb (Brähmer-Berlin) und Andere.

v. Czatary fand eine Begutachtung der Baupläne vom hygienischen Standpunkt und durch einen sachverständigen Leiter des Eisenbahnsanitätswesens nicht weniger nothwendig als eine auf mögliche Unfälle Rücksicht nehmende Construction der Eisenbahnwagen und eine Umgestaltung der Heiz- und Beleuchtungs-Einrichtungen. Die Sitzplätze sollen nach ihm in allen Wagenclassen gleich gross und bequem ausgemessen werden. Jede Eisenbahnunternehmung habe die Pflicht, dafür zu sorgen, dass Kranke im Allgemeinen, ganz besonders aber an Infectionskrankheiten Leidende, in besonderen, zu diesem Zwecke gebauten Wagen und auf keinen Fall in den gewöhnlichen Personenwagen befördert werden. Auf jeder Station sei ein Rettungskasten nebst Tragkorb, eine ständige Eisvorrichtung; in jedem Zuge eine Tragbahre und Verbandgeräth vorhanden. Nicht zu dulden ist die Ueberanstrengung der Bediensteten, namentlich des Fahrpersonals (als durch Erschöpfung zu Unglückfällen Anlass gebend). Das Sanitätswesen der Bahnen ist unter die Leitung eines sachverständigen Arztes als Sectionschef, die Aerzte sind in Bezug auf das Recht der Vorrückung und Pensionirung den sonstigen Bahnbeamten gleich zu stellen. Dräsinen ausschliesslich für den Sanitätsdienst sind in Bereitschaft zu halten. — Eine Reihe von Sätzen, welche derselbe Autor für das Eisenbahnreisen bezüglich der Nachtfahrten, der Bekleidung, des Essens und sonstigen Verhaltens auf längeren Touren anschloss, bewegen sich auf dem Gebiet der privaten und persönlichen Gesundheitspflege.

Die Ausführungen über das Rettungswesen, wie sie oben namhaft gemacht wurden, enthalten specielle Rathschläge für die Einrichtung der Rettungs- und kleineren Verbandkästen, für die Construction von Krankentransportwagen, Rettungswagen, Transportkörben und Tragbahren und führen besonders zu dem Schluss, dass bei gewöhnlichen Verhältnissen es eine gewisse Sicherheit geben könne, einen Theil des Personals durch Unterrichtscurse ausgebildet zu wissen, dass aber andererseits zur Zeit grosser Massenbewegungen ein ärztlicher Dienst in Permanenz auf den Bahnhöfen eingerichtet sein müsse. —

Was den Einfluss der Aerzte auf den Eisenbahnbetrieb im Uebrigen betrifft, so wünschte Brähmer denselben in erster Reihe verstärkt zu sehen allen störenden Vorkommnissen gegenüber, bei welchem der Anlass bedingt wird durch krankhafte Zustände oder durch Mangel an hygienischen Massregeln. Psychosen jeder Art, Epilepsie mit eingeschlossen, Alkoholismus, Morphiomanie, Neigung zu Hirncongestionen, beginnende Paralyse, vermindertes Seh- und Hörvermögen[2]) würden, rechtzeitig ärztlich geprüft und beurtheilt, zur Ausserdienststellung führen, wodurch manches schwere Ereigniss verhütet werden könnte. Zur Erörterung nach dieser Seite verdienen auch Herzklappenfehler (Ohnmachten, Schwindel), Blasenleiden, Krampfadern herangezogen zu werden. Rücksichten humaner Natur werden die Entscheidung allerdings oft genug erschweren. —

Von neueren Arbeiten auf dem Felde sanitärer Einrichtungen und solcher für die Betriebssicherheit stellen wir die letzteren voran.

Im Jahre 1890 kamen nach officiellem Bericht an Eisenbahn-Betriebsunfällen vor 2461 gegen 2062 im Vorjahr, und zwar 313 Entgleisungen, 258 Zusammenstösse und 1890 sonstige Betriebsunfälle. Hierbei verunglückten überhaupt 2202 Personen (im Vorjahr 1799), von denen 500 getödtet und 1702 verletzt wurden. Unter den verunglückten Personen befanden sich 147 Reisende (im Vorjahre 72), von denen 30 (im Vorjahre 20) getödtet und 117 (im Vorjahre 62) verletzt wurden, und zwar wurden getödtet ohne eigenes Verschulden durch Unfälle der Züge während der der Fahrt 4 (im Vorjahre 2) Personen, und in Folge eigener Unvorsichtigkeit beim Besteigen, Benutzen und Verlassen der Züge 26 (im Vorjahre 18) Personen. Von 1,000.000 beförderten Reisenden wurden getödtet 0,11 (im Vorjahre 0,09) und verletzt 0,43 (im Vorjahre 0,26) Personen.

Schmidt gab eine ausführlichere Darstellung der Arten des eisernen Oberbaues und gelangt zu dem Ergebnisse, das System mit hölzernen Querschwellen für das sicherste zu halten. Nur macht sich bei demselben der Nachtheil bemerklich, dass nach verhältnissmässig kurzer Zeit die hölzernen Querschwellen nicht mehr den unerlässlichen Widerstand für die grösstmöglichen Wagenbelastungen und für die grösstmöglichen Geschwindigkeiten bieten. Dies leisten eiserne Querschwellen — aber nur dann, wenn sie in möglichster Schwere und mit ausreichenden Auflageflächen zur Anwendung kommen. Des Weiteren sind noch die Mängel der Construction an den Maschinen und Wagen besprochen, welche zu Achsen- und Radreifen-Brüchen führen.[3])

Eine ausführliche Besprechung erfuhren — durch Szarbinowski — die Störungen des Eisenbahnbetriebes durch Schnee.[4]) Der Nutzen der Schneeschutzzäune und der Schneepflüge wird verglichen. Es scheint bis jetzt keine Art von Schutzwehren zu geben, welche sich auch bei wiederholten starken Schneeverwehungen in dem Masse bewähren, um als sicherer Schutz für den Betrieb angegeben zu werden. In einem Rundschreiben des Reichseisenbahnamtes wird ebenfalls der Nutzen und die Zweckmässigkeit der Schneepflüge ganz besonders hervorgehoben. Diese letzteren müssen noch neben der Anlage von Schneezäunen ihre Wirksamkeit entfalten, und zwar so zeitig, dass die entstandenen Verwehungen rechtzeitig, d. h. bevor ein Zug sich festfährt, — beseitigt werden.

Ein Mittel, um die Betriebssicherheit zu erhöhen, bilden elektrische Läutepfosten an den Wegübergängen, welche die Schienenwege kreuzen.[5]) Dadurch, dass der Zug einen in angemessener Entfernung vor dem Uebergang angebrachten Radtaster niederdrückt, wird ein Strom geschlossen und ein Läutewerk in Gang gesetzt, das so lange in Thätigkeit bleibt, bis die Berührung eines zweiten Radtasters mit dem weiterfahrenden Zuge den Strom öffnet. Die Zuverlässigkeit des Signals hängt von der guten Instandhaltung der Batterien ab, die — nach den amerikanischen Berichterstattern — bis zu einem Jahre ohne Reparatur bewerkstelligt werden kann.

Unter den gesundheitstechnischen Einrichtungen sind Vergleiche zwischen den Anordnungen der Sitzplätze[6]), wie sie in Durchgangswagen, den Wagen mit innerer Verbindung und den in Abtheilungen zerschnittenen Wagen sich ergeben, von Interesse. Die Coupéwagen sind vortheilhaft wegen der vollständigen Trennung der Abtheilungen für Raucher, Frauen etc., der Herstellung von Liegeplätzen, wenn keine Ueberfüllung vorhanden ist; nachtheilig, beim Eintritt einer solchen, wegen des fortwährenden Sitzens und der Möglichkeit der Beraubung. An den Durchgangswagen ist die Herstellung grosser Räume, die Möglichkeit, sich zu bewegen, der Fortfall der Beraubungsmöglichkeit angenehm; unvortheilhaft

dagegen die kurzen Sitze, die schlecht placirten Aborte, Zugluft, Belästigung durch das Hin- und Hergehen der anderen Reisenden und des Personals. Vortheile der Wagen mit innerer Verbindung sind: eine günstige Anordnung der Aborte, Abhaltung der Zugluft durch doppelte Thüren, Plätze eventuell auch zum Liegen; Nachtheile: schmälere Sitze, Belästigungen durch Mitreisende. Wagen der letzteren Art eignen sich vielleicht am meisten für Nacht-, Coupéwagen für Fernzüge, Durchgangswagen für den Nahverkehr.

Schliesslich verdienen als wichtig für die möglichst schnelle, umsichtige und ausführlich zu regelnde Beschaffung von Hilfe bei eingetretenem Unglücksfalle die umfangreichen Versuche Erwähnnng, welche MAUBORGNE [7]) mit telephonischen Verbindungen von Eisenbahnzügen und Bahnstationen angestellt hat. Es erwies sich zur Lösung der Frage die Verwendung der gemischten Correspondenz (Multiplex-Uebertragung) als erfolgreich. Jeder Zug ist mit einer Contactstange versehen, welche zwei Enden von Telegraphenkabeln führt; ferner mit einem Contactschlüssel für die Schienen und einem besonders construirten Mikrotelephon. Um den Apparat in Thätigkeit zu setzen, wenn der Zug zum Stillstand gekommen, wird das eine Ende desselben mittelst des Contacthakens mit dem Leitungsdraht, das andere Ende mit den Schienen als Erdleitung metallisch verbunden und die telephonische Verbindung mit der Station ist hergestellt. Auch Rettungsapparate an Stationen wie auf den Zügen gehören zu den unerlässlichen sanitätspolizeilichen Erfordernissen. Vor Allem aber muss schon während der gewöhnlichen, nicht durch besondere Epidemien beunruhigten Zeitläufte eine gewisse Uebung erlangt werden, kranke oder auf der Reise erkrankte Reisende unterzubringen, beziehungsweise sie so rechtzeitig sachkundig untersuchen zu lassen, dass weder für sie selbst noch für die Mitreisenden oder für die ganze Strecke eine Gefahr (durch Verseuchung) hervorgerufen wird.

Literatur: [1]) Verhandlungen des X. Internat. Congresses. Berlin, Hirschwald, 1891. V, Abth. 15*a*. — [2]) SILEX, P., Ueber das Sehvermögen der Eisenbahn-Betriebsbeamten. Wiener med. Wochenschr. 1894, Nr. 22—27. — [3]) SCHMIDT, Die Unfälle auf Eisenbahnen, ihre Ursachen und thunlichste Verhütung. Allg. Bauzeitung. 1880, Heft 10. — [4]) SZARBINOWSKI, Störungen des Eisenbahnbetriebes durch Schnee. Centralbl. der Bauverwaltung. 1891, Nr. 7. — [5]) Ebenda 1890, Nr. 35*a*. — [6]) Polytechn. Centralbl. Jahrgang II, Nr. 74. — [7]) MAUBORGNE, Telephonische Verbindungen von Eisenbahnzügen in Noth mit den Bahnhöfen. Lumière électrique. 1891, Nr. 3. *Wernich.*

Eisenbahnwagen, s. Desinfection, V, pag. 549.

Eisenwässer nennen wir jene Mineralwässer, die das Eisen in bemerkenswerther Menge enthalten, ohne dass die Summe ihrer festen Bestandtheile im Allgemeinen eine grosse ist. Eisen kann als wesentlicher Bestandtheil in allen Mineralwässern, alkalischen, alkalisch-salinischen Kochsalzwässern u. s. w. vorkommen, aber als reines Eisenwasser bezeichnen wir nur dann eine Quelle, wenn die Summe ihrer übrigen festen Bestandtheile keine grosse ist; die Menge des Eisens muss mindestens $^1/_{200}$ des Gewichtes aller festen Bestandtheile betragen; zuweilen steigt sie bis $^1/_{10}$ dieses Gewichtes. Die absolute Menge des Eisengehaltes schwankt zwischen 0,01 bis 0,18 in 1000 Theilen Wasser.

Wir unterscheiden die Eisenwässer in zwei Gruppen: Kohlensaure Eisenwässer und schwefelsaure Eisenwässer, je nachdem sie das Eisen als doppeltkohlensaures Eisenoxydul oder schwefelsaures Eisenoxydul enthalten. In einigen Analysen findet sich Chloreisen aufgeführt, doch wird die Berechtigung dieser Annahme von chemischer Seite stark angezweifelt. Zuweilen sind auch geringe Mengen von Eisen, besonders von Quellen, die auf Torfboden entspringen, an Quellensäure und Phosphorsäure gebunden. Kohlensaures Manganoxydul ist ein häufiger Begleiter des kohlensauren Eisenoxyduls und ist in manchen Quellen in beträchtlichen Mengen vorhanden.

Die Eisenwässer besitzen im Allgemeinen eine niedrige Temperatur, die zwischen + 5,2° C. (St. Moriz, neue Quelle) und + 17.5° (Reinerz, laue Quelle) schwankt, nur sehr vereinzelt treten sie als warme Quellen zu Tage.

Solche Eisenthermen findet man nicht in Oesterreich und Deutschland, sondern nur in Ungarn (Szliacs + 25,4—32,2° C., Vichnye 38° C.), Frankreich (Sylvanès 34—38° C., Rennes 51° C.), Russland (Schelesnowodsk 34° C.). Das Eisen entnehmen die Mineralquellen sowohl aus krystallinischen, wie aus neptunischen Gesteinen, sobald ihnen durch die verschiedenen Säuren, wie Kohlensäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Gelegenheit geboten ist, dasselbe zu lösen und in sich aufzunehmen. Die meisten krystallinischen Gesteine enthalten Eisensilicate in den sie zusammensetzenden Mineralien, besonders im Glimmer, Augit, Turmalin, Hornblende. Aber auch in neptunischen Gesteinen findet sich Eisenoxydul als Silicat. Man findet Eisenoxydul in vielen Thonschiefern, in allen chloritischen Gesteinen und bis in die Schichten der tertiären Formen.

1. Kohlensaure Eisenwässer, eigentliche Stahlquellen, sind die bei weitem am verbreitetsten und zumeist verwertheten Eisenwässer. Sie enthalten kohlensaures Eisenoxydul, und zwar nicht als einfaches Carbonat, sondern nur als Bicarbonat im Wasser löslich. Sie sind klar und geruchlos, haben einen etwas tintenhaften, zusammenziehenden Geschmack, der aber meist durch das Ueberwiegen der prickelnden Kohlensäure nicht unangenehm ist. Sie werden zum Trinken und Baden benützt. Betreffs der physiologischen Wirkung der Eisenwässer kommt bei den Trinkcuren vorzugsweise der Effect des Eisens und der Kohlensäure, bei den Badecuren jener des äusserlich angewendeten kohlensauren Gases in Betracht. Das mit den kohlensauren Eisenwässern dem Magen zugeführte kohlensaure Eisenoxydul wird theils als solches, wenn es in den leeren, keine Säure enthaltenden Magen gelangt, theils in Form von Eisenalbuminaten, wenn der Magen Säure enthält, resorbirt, während ein anderer Theil als Schwefeleisen mit den Stuhlgängen, die er schwarzgrün färbt, abgeht. Bezüglich der Veränderungen, welche der Stoffwechsel durch Trinkcuren mit kohlensauren Eisenwässern erfährt, haben die Versuche VALENTINER's folgende Mittelzahlen ergeben:

	Vor dem Trinken	Während des Trinkens	Nach dem Trinken
Harnstoff	32,546	33.835	29,738
Kochsalz	1,453	1.747	1,577
Schwefelsäure	1,456	2.178	1,608
Phosphorsäure	3.192	2.643	2,494

Meine Versuche haben als constantes Resultat nach 4—6wöchentlichem Trinken von Eisenwässern: Vermehrung der Zahl der rothen Blutkörperchen, Zunahme des Körpergewichtes, Vermehrung der Harnstoffausscheidung, Erhöhung der Körpertemperatur, um $^1/_2$—1° C., Vermehrung der Pulsfrequenz ergeben. Zumeist wird bei der Trinkcur mit Eisenwässern der Appetit angeregt, die Thätigkeit des Darmcanals modificirt, indem Neigung zu Stuhlverstopfung auftritt. Aus den Ergebnissen meiner Versuche ergiebt sich die den Stoffwechsel und die Blutbildung fördernde Eigenschaft der Eisenwässer, aber auch ihre Contraindication bei allen febrilen Zuständen. Gleichfalls contraindicirt erscheinen sie bei Magenkatarrh, wo die Beschwerden durch die Eisenwässer gesteigert werden. Die Wirkung der Eisenwässer wird modificirt durch die anderen in denselben neben dem Eisen enthaltenen Bestandtheile und haben namentlich auch die kleinen Mengen von Chlornatrium, kohlensaurem Natron und schwefelsaurem Natron einen günstigen Einfluss auf die Digestion,

während dem Reichthume an freier Kohlensäure eine Anregung der Darmperistaltik zuzuschreiben ist. Wichtig für die Erklärung der Wirksamkeit der Eisenwässer im Vergleiche zu anderen Eisenmitteln erscheint die Beobachtung SCHROFF's, dass grössere Dosen Eisen verhältnissmässig dem Blute weit geringere Quantitäten Eisen zuführen, als kleinere, indem bei grösseren Gaben der grösste Theil des Eisens unverdaut wieder aus dem Darme ausgeschieden wird. Dass übrigens die Menge des mit den Eisenwässern zugeführten Eisens nicht gar so geringfügig ist, wie man auf den ersten Blick annehmen sollte, zeigt die einfache Berechnung, dass bei einer Trinkcur mit einem mittelstarken Eisenwasser von 0,06 doppeltkohlensaurem Eisenoxydul auf 1000 Grm. Wasser (mittlere tägliche Trinkquantität von fünf Bechern zu 200 Grm. Wasser) täglich 0,06 Grm. doppeltkohlensaures Eisenoxydul. bei einer kleinen Trinkcur (24 Tage), also im Ganzen 1,44 Gramme dieses Mittels einverleibt werden.

Als allgemeine Indicationen für Trinkcuren mit Eisenwässern gelten: Anämie und Chlorose, sowohl die primäre Form, als solche, die von chronischen Erkrankungen der Milz, Leber, Nieren, von Malaria u. s. w. abhängig ist.

Allgemeine Schwächezustände nach schweren acuten Krankheiten, nach langer Lactation, nach anhaltender grosser körperlicher und geistiger Ueberanstrengung.

Chronische Krankheiten des Nervensystems, sowohl Depressions- als Exaltationszustände der sensiblen wie motorischen Sphäre, wenn sie mit Anämie verbunden sind.

Erkrankungen des Sexualsystems des Mannes mit dem Charakter der Schwäche: Impotenz, Spermatorrhoe, Pollutionen, Erkrankungen des weiblichen Genitalsystems: Menstruationsanomalien, chronische Metritis, Sterilität, Neigung zum Abortus.

Die Menge des zu einer Trinkcur verwendeten kohlensauren Eisenwassers soll auf mehrere Gaben des Tages vertheilt werden. Gewöhnlich lässt man des Morgens 400—600 Grm. und im Laufe des Tages noch 200—400 Grm. Wasser trinken. Sehr geeignet erscheint es, das Eisenwasser nach Tisch, unmittelbar nach der Mahlzeit, nehmen zu lassen, weil es da am leichtesten verdaut wird. Wenn das Wasser Früh nüchtern kalt nicht gut vertragen wird, so mag man es erwärmt trinken lassen. Schwache Kranke können das Wasser im Bette zu sich nehmen.

Damit ein nicht an Ort und Stelle gebrauchtes, sondern zur Versendung gelangendes kohlensaures Eisenwasser seinen Eisengehalt behalte, ist nothwendig, dass es nicht der Kohlensäure verlustig und dem Sauerstoffe der Luft ausgesetzt werde. Beim Entweichen der Kohlensäure bleibt das einfache kohlensaure Eisenoxydul nicht mehr gelöst. Der Sauerstoff der atmosphärischen Luft wirkt oxydirend ein, es bildet sich Eisenoxydhydrat (Ocher), welches Niederschläge bildet, die Anfangs dunkelbraun sind und später immer lichter weiss werden. Wenn in dem Eisenwasser zugleich schwefelsaure Salze enthalten sind, so erfolgt bei Berührung mit organischen Substanzen gleichfalls Ausscheidung des kohlensauren Eisenoxyduls, und zwar als Schwefelkies. Der Kohlenstoff der organischen Substanz nämlich desoxydirt die schwefelsauren Salze, bildet Schwefellebern und veranlasst die Zersetzung des kohlensauren Eisenoxyduls und Desoxydation des Eisenoxyduls durch Basen der Schwefelverbindung. Es entsteht ein kohlensaures Alkali- oder Erdsalz und Schwefeleisen scheidet sich aus.

Bei der Füllung zu versendender Eisenwässer ist auf diese Umstände Rücksicht zu nehmen und darum ist jetzt eine Füllungsmethode zu wählen, durch welche der Kohlensäuregehalt der Eisenwässer erhalten und der Luftzutritt verhindert wird. Die Methode von FRESENIUS besteht darin, dass

die zu füllenden Flaschen zuerst mit Eisenwasser unter dem Spiegel der Quelle gefüllt und dann umgestürzt auf die Ausmündungsröhre eines Kohlensäure enthaltenden Gasometers gestülpt werden, so dass man zum definitiven Füllen jetzt nicht eine Luft, sondern Kohlensäure enthaltende Flasche hat. Nachdem diese unter Vermeidung von Luftzutritt definitiv mit dem Eisenwasser gefüllt ist, wird in den für den Kork bestimmten Raum vor dem Verkorken ein Strom von Kohlensäure eingeführt.

Den natürlichen Eisenwässern werden künstliche nachgebildet, denen selbstverständlich ein grösserer Eisengehalt verliehen werden kann. So wird in der STRUVE'schen Mineralwasserfabrik ein kohlensaures Eisenwasser hergestellt, das in 1000 Grm. 0,132 kohlensaures Eisenoxydul enthält. Ein sehr beliebtes, sich durch leichte Verdaulichkeit und angenehmen Geschmack auszeichnendes künstliches Mineralwasser ist das pyrophosphorsaure Eisenwasser, das in 1000 Grm. 1,227 feste Bestandtheile enthält, nämlich: Chlornatrium 0,321, pyrophosphorsaures Natron 0,612, pyrophosphorsaures Eisenoxydul 0,293. Wir lassen hier folgen:

Uebersicht der wichtigsten Eisenwässer nach ihrem Gehalte in 1000 Theilen Wasser:

	Feste Bestandtheile	Doppelt-kohlensaures Eisenoxydul	Völlig freie Kohlensäure Ccm.
Antogast (Trinkquelle)	5,050	0,039	1071,9
Bartfeld (Hauptquelle)	3,552	0,087	1683,8
Bocklet	3,512	0,087	1505,0
Buzias (Josefsquelle)	1,310	0,107	1400,2
Brückenau	0,444	0,012	1198,0
Cudowa (Eugenquelle)	3,136	0,065	1217,5
Driburg (Hauptquelle)	3,665	0,074	1234,7
Elöpatak (Josefsquelle)	2,485	0,052	1041,0
Elster (Morizquelle)	2,282	0,0858	1266,1
Flinsberg	0,458	0,037	—
Franzensbad (Stahlquelle)	3,189	0,0781	1528,9
Freiersbach (Friedrichsquelle)	5,492	0,0587	1031,5
Griesbach (Antoniusquelle)	3,116	0,0782	1266,3
Imnau (Kasparquelle)	1,950	0,052	987,2
Königswart (Victorquelle)	0,743	0,0854	1163,2
Langenau	1,184	0,0518	1212,1
Liebenstein (Neue Quelle)	1,612	0,0812	1003,9
Marienbad (Ambrosiusbrunn)	0,806	0,166	1173,4
Petersthal (Petersquelle)	3,094	0,0461	1270,4
Pyrawarth	1,639	0,06	1330,9
Pyrmont (Hauptquelle)	2,713	0,077	1407,61
Reinerz (laue Quelle + 17,5° C.)	2,544	0,0519	1097,0
Rippoldsau (Wenzelsquelle)	3,989	0,094	1040,1
Schwalbach (Stahlbrunnen)	0,605	0,0837	1570,9
Spaa (Pouhon)	0,545	0,047	274,5
St. Moriz (neue Quelle)	1,637	0,0280	1615,6
Steben (Tempelquelle)	0,506	0,07	1547,1
Szliacs (Josefsquelle)	0,588	0,104	659,0
Tusnad (Trinkquelle)	3,609	0,0667	953,5
Vichnye (Temperatur 38° C.)	1,559	0,0388	183,1

Durch den ausserordentlich geringen Gehalt an festen Bestandtheilen und demgemäss das besondere Ueberwiegen des doppeltkohlensauren Eisenoxyduls zeichnen sich aus und verdienen demnach als reinste Stahlquellen bezeichnet zu werden: Franzensbads Stahlbrunnen, Imnau, Königswart, Langenau, Liebwerda, Liebenstein, Marienbad (Ambrosiusbrunn), Pyrmont, Schwalbach, Spaa.

Durch ihre Höhenlage, welche bei anämischen Zuständen als klimatischer Factor in Betracht gezogen zu werden verdient, zeichnen sich folgende

Curorte mit kohlensauren Eisenwässern aus: St. Moriz 1800 M. ü. M., Steben 730 M., Marienbad 650 M., Königswart 720 M., Rippoldsau 590 M., Reinerz 558 M., Griesbach 528 M., Antogast 505 M., Flinsberg 502 M. Diesen reihen sich nach der Erhebung über der Meeresfläche die anderen bekannten Eisenbäder in folgender Weise an: Lobenstein 470 M., Elster 457 M., Franzensbad 432 M., Petersthal 418 M., Freiersbach 402 M., Cudowa 388 M., Imnau 380 M., Liebwerda 379 M., Langenau 360 M., Szliacs 357 M., Spaa 313 M., Liebenstein 312 M., Brückenau 287 M., Schwalbach 282 M., Driburg 200 M., Pyrmont 130 M. — Die kohlensauren Eisenwässer als Bäder angewendet, sogenannte Stahlbäder, also Bäder, welche einen festen Gehalt von 0,05—0,3% (nur ausnahmsweise 0,5 und 0,6) und ausserdem eine beträchtliche Menge Kohlensäure besitzen, bringen in erster Linie die Wirkung der Kohlensäure zur Geltung (Gasbäder); dass eine Absorption des Eisens von der äusseren Haut aus in einer in Betracht kommenden Weise stattfinde, ist sehr unwahrscheinlich. Die Stahlbäder unterstützen als anregende Bäder nicht blos in vielen Fällen die innere Wirkung der Eisenwässer, sondern sie eignen sich auch zur Anwendung für eine Reihe von Nervenkrankheiten, welche wohl auf Anämie beruhen und bei denen die innere Verabreichung der Eisenwässer nicht passt. In erster Linie steht die Wirkung der Stahlbäder auf das Nervensystem, aber weiters lässt sich auch ein Effect derselben auf den Stoffwechsel nachweisen.

Beim Gebrauche der kohlensäurereichen Stahlbäder stellt sich zuerst als Reizwirkung auf die sensiblen centripetalen Nerven starkes Prickeln und Wärmegefühl ein, die Haut wird geröthet und für Tastempfindung empfindlicher. Als Folge des Reizes folgt dieser Primärwirkung bald eine (grössere als bei Süsswasserbädern) Verlangsamung des Pulses; ferner erhöhtes Allgemeingefühl. Flechsig hat durch seine Untersuchungen nachgewiesen: 1. dass nach dem Gebrauche von Eisenbädern ausser Vermehrung des Appetits ein absolut reichlicherer Uebergang der genossenen organischen Substanz in die Säftemasse herbeigeführt wird, als er vor dem Badegebrauche und bei dem Gebrauche von Süsswasserbädern statthatte; 2. dass nach dem Gebrauche von kohlensäurereichen Eisenbädern eine absolute Steigerung der Kohlensäurebildung im Körper stattfindet, wie solche sich nach Süsswasserbädern nicht constatiren lässt; 3. dass, während wegen der gesteigerten Nahrungszufuhr die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffes vermehrt ist, doch beim Gebrauche von Eisenbädern im Verhältniss zu der Menge eingeführter organischer Substanz die Ausscheidung von Harnstoff vermindert ist, so dass man auf eine Einwirkung dieser Bäder auf Zurückhaltung der organischen Materie in der Form von Albumin schliessen muss.

Lehmann schreibt dem Eisengehalte der Stahlbäder eine Contactwirkung zu, »durch häufig wiederholte, für eine kurze Zeit angewandte Zusammenziehung an der Gesammtoberfläche eine besondere Anregung für die nutritiven Verhältnisse der Oberfläche zu geben, die Zellen der oberen Lagen zu verdichten und räumlich stärker an einander zu schieben, von der allgemeinen Oberfläche aus auf die übrigen Gewebe in ähnlichem Sinne zu wirken«, also der bei Anämie vorhandenen Schlaffheit und dem Mangel an Tonus der Gewebe entgegen zu wirken.

Die Indicationen der Stahlbäder fallen zumeist mit den angegebenen Anzeigen für den inneren Gebrauch der Eisenwässer zusammen, nur treten noch mehr die Erkrankungen des Nervensystems in den Vordergrund: Lähmungen, Hyperästhesien und Neuralgien, Krämpfe, Spinalirritation u. s. w.

Die Stahlbäder lässt man gewöhnlich mit einer geringeren Temperatur als gewöhnliche Bäder nehmen, einerseits, weil der Kohlensäuregehalt schon der Haut ein gesteigertes Wärmegefühl verleiht, andererseits, weil in der

niedrigeren Temperatur ein kräftigeres Anregungsmittel für die peripherischen Nerven gegeben ist. Man lässt die Stahlbäder gewöhnlich mit einer allmälig herabgehenden Temperatur von 32° C. bis 25° C. nehmen und nur wo die Wärmebildung des Organismus sehr herabgesetzt oder die Reizbarkeit sehr hoch gesteigert ist, wendet man höhere Badetemperaturen an. Die Dauer des Bades wird mit 10—20 Minuten bemessen und bei Badecuren nicht jeden Tag ein Bad gestattet. Wegen des Kohlensäurereichthums der Stahlbäder sind gewisse Vorsichtsmassregeln nothwendig: Das Badecabinet muss vor Allem gehörig ventilirt werden, es geschieht dies am einfachsten, wenn in jedem Cabinete in der obersten Abtheilung des einen oberen Fensterflügels eine sogenannte Luftscheibe angebracht ist, d. h. diese Glasscheibe ist in eisernem Rahmen gefasst, der sich in einem etwas vorspringenden Falz von Eisen mittelst einer über ein Röllchen geführten Kette in die Höhe ziehen lässt, während es sonst vermöge seiner Schwere ganz herabsinkt, wodurch die obere Hälfte des oberen Fensterflügels ganz geöffnet wird. Die Kette geht durch einen kleinen Messingrahmen und kann in demselben mittelst Klemme festgehalten, hierdurch also die Luftscheibe beliebig gestellt werden. Ausser dieser Ventilation ist aber auch nothwendig, dass der Badende sich nicht durch zu tiefes Setzen in's Badewasser dem Einathmen des über dem Wasserspiegel angesammelten kohlensauren Gases aussetze. In einigen Badeorten, so in St. Moriz, sind zu diesem Zwecke die Badewannen mit einem Deckel versehen, in anderen Bädern werden Tücher über die Wannen gebreitet. Im Bade selbst soll man auch nicht viel Bewegung vornehmen, um nicht das Wasser des Gasgehaltes zu berauben. Ruhiges Verhalten im Stahlbade, nur zeitweise sanftes Reiben der Haut, ist am meisten zu empfehlen. Die Erwärmung des Eisenwassers zu Stahlbädern darf, um jeden grösseren Verlust von Kohlensäure zu vermeiden, nicht durch directe Erwärmung des Wassers oder Zuführung heissen Wassers erfolgen, sondern nur indirect, indem man heisse Dämpfe zwischen den doppelten Boden einer metallenen Wanne tropfen lässt (Schwartz'sche Methode), oder durch Einleiten heissen, unter starkem Drucke stehenden Wasserdampfes in das Badewasser (Pfriem'sche Methode), oder durch Führung von heissen Dämpfen in Röhren, welche in dem Winkel zwischen Boden und Seitenwand der Wanne gelegen sind. Auf diese Weise gehen etwa 27—37% des Gasgehaltes im Bade verloren.

2. Schwefelsaure Eisenwässer. Diese Art der Eisenwässer, allerdings auch seltener vorkommend, ist bisher nicht entsprechend allgemein gewürdigt worden. Der charakteristische Bestandtheil, das schwefelsaure Eisenoxydul, ist zuweilen in bedeutender Menge vorhanden, von 0,4 steigend bis 2,40 in 1000 Theilen Wasser, daneben sind geringe Mengen schwefelsaurer Alkalien, zuweilen auch Alaun und Arseniksäure als beachtenswerthe Bestandtheile nachzuweisen. Die durch hervorragenden Arsengehalt ausgezeichneten Quellen werden auch als Eisenvitriolwässer bezeichnet. Zuweilen findet sich neben dem schwefelsauren Eisenoxydul auch noch kohlensaures Eisenoxydul in geringeren Mengen als das erstere, in einer Quelle (Mitterbad in Tirol) wurde auch noch phosphorsaures Eisenoxydul nachgewiesen. Sämmtliche Eisenwässer dieser Classe sind kalt (Temp. + 6 bis 10° C.), hell, klar, von mehr oder weniger zusammenziehendem, tintenhaftem Geschmack, der zuweilen so unangenehm ist, dass diese Wässer nur in verdünntem Zustande getrunken werden können, zumeist geruchlos. Die Analysen vieler dieser Quellen lassen in Bezug auf Präcision viel zu wünschen übrig. Die schwefelsauren Eisenwässer kommen überall da vor, wo sich Schwefeleisenverbindungen in den Mineralien, durch welche das Quellwasser dringt, vorfinden und diese in Verwitterung begriffen sind, so dass die neugebildeten, löslichen Salze ausgelaugt werden. Solche Schwefel-

eisenverbindungen finden sich im Schwefelkies, welcher als zufälliger Bestandtheil in Granit, Gneis, Porphyr, Thonschiefer, Glimmerschiefer auftritt.

Die schwefelsauren Eisenwässer werden ebenso wie die kohlensauren Eisenwässer zu Trink- und Badecuren benützt. Das Vorurtheil, dass die schwefelsauren Eisenwässer dem Magen zu schwer verdaulich seien, wird durch die Erfahrung widerlegt. Methodisch und unter Beobachtung gewisser Vorsichtsmassregeln getrunken, verträgt der Magen selbst der schwächsten Kranken, der zartesten Kinder, sogar bei Uebelkeit, Neigung zum Erbrechen vortrefflich das Wasser, es regt den Appetit entschieden an, während es auf den Darm noch intensiver verstopfend wirkt, als die kohlensauren Eisenwässer. Selbst bei Genuss von grösseren Quantitäten der schwefelsauren Eisenwässer hat Knauthe nie Verdauungsstörungen eintreten gesehen, jedoch betont er, dass man mit dem Genusse kleiner Quantitäten beginnen und zu grösseren allmälig übergehen solle. Man beginne im Durchschnitt bei Erwachsenen mit 100 Grm. Früh, schalte dann einige Tage später eine gleiche Portion in den Nachmittagsstunden ein oder man lasse das Wasser zum Mittag-, respective zum Abendessen geniessen. Im Allgemeinen genügt eine tägliche Gabe von 500 Grm.; bei Kindern beginne man mit 10—20 Grm. und steige bis zu 200—250 Grm.

Die schwefelsauren Eisenwässer haben nebst der allen Eisenwässern gemeinsamen, auf Steigerung der Blutbildung gerichteten Wirkung noch einen den der kohlensauren Eisenwässer wesentlich überragenden, adstringirenden und einen desinficirenden, die pflanzlichen, niedrigen, als Träger der Infectionsstoffe betrachteten Organismen vernichtenden Effect. Nebst den allgemeinen Indicationen der Eisenwässer gelten darum als specielle Anzeigen für die schwefelsauren Eisenwässer: Chronische Durchfälle kleiner Kinder, welche, mit allgemeiner Kachexie vergesellschaftet, oft den verschiedensten Mitteln widerstehen, ebenso chronische Darmkatarrhe Erwachsener, namentlich infectiöser Natur, chronischer Magenkatarrh und rundes Magengeschwür, endlich Malariaerkrankung mit ihren Folgezuständen. — Die schwefelsauren Eisenbäder haben eine die der Stahlbäder überragende, adstringirende Wirkung, welche sich namentlich auf die weiblichen Sexualorgane erstreckt und bei den chronischen Katarrhen der Vaginalschleimhaut mit Nutzen verwerthet wird. Grossen Rufes geniessen diese Bäder auch bei Gicht, Rheumatismus, Lähmungen, chronischen Hautausschlägen. Allerdings darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass den schwefelsauren Eisenbädern das mächtige Agens der Kohlensäure fehlt, welche ja bei den Stahlbädern die hervorragende, wenn nicht gar die einzig bedeutsame Rolle spielt.

Kräftige schwefelsaure Eisenwässer finden sich in Deutschland: Alexisbad, Lausigk und Muskau, in Tirol: das Mitterbad, Lotter- oder Innerbad, Völlanerbad, Ratzes, Levico, Roncegno, in Ungarn: Parad, in Bosnien: Srebrenica, in Schweden: Ronneby.

Uebersicht der schwefelsauren Eisenwässer nach ihrem Gehalte:

	Feste Bestandtheile	Eisensulfat	Alaunerdesulfat	Arsenige Säure
	in 1000 Theilen Wasser			
Alexisbad	0,481	0,056	—	—
Levico (Starkwasserquelle)	6,284	3,869	0,624	0,0087
Mitterbad	1,22	0,440	—	—
Muskau	1,40	0,090	0,195	—
Ratzes	0,70	0,298	0,065	—
Roncegno	7,878	3,037	1,389	0,1159
Ronneby (neue Quelle)	5,431	2,496	1,501	—
Srebrenica (Guberquellen)	0,753	0,373	0,227	0,0061

Kisch.

Eiter (grüner, blauer), s. Bacillus, II, pag. 588.

Eiterung, s. Entzündung.

Eiweisskörper, s. Albuminstoffe, I, pag. 368.

Ejaculation (e und jaculari, schleudern), s. Zeugung.

Ekballium, s. Elaterium.

Ekbolin, s. Secale.

Ekgonin, s. Coca, V, pag. 8.

Ekkoprotica, s. Abführmittel, I, pag. 81.

Eklampsia infantum. Synonyma: Epilepsia acuta infantilis. Convulsiones s. spasmi diffusi clonici, Motus convulsivi, allgemeine Wechsel- oder Schüttelkrämpfe, schlagende Jammer, Unglück, Gichter, Fraisen u. s. w.

Definition: Wir verstehen darunter die acuten, allgemeinen, in der ersten Lebenszeit auftretenden clonischen (respective clonisch-tonischen) Krampfanfälle epileptiformen Charakters, die unabhängig von materiellen Veränderungen innerhalb der Centralorgane sind, von transitorischen Ursachen erregt werden, und zwar indirect vom Nerven aus (Eclampsia sympathica s. reflectoria) oder direct vom Blute aus (Eklampsia haematogenes); mit mehr weniger aufgehobenem Bewusstsein einhergehen und mit Entfernung der Ursache verschwinden. Demgemäss treten dieselben vereinzelt auf, ohne eine selbständige fortlaufende Reihe zu bilden, wie die epileptischen Attaquen. Unter den älteren und neueren Schriftstellern haben sich namentlich Sauvages, Baumes, Schmalz, Guérsant, Bouchut, Henke, Meissner, West, Steiner, Soltmann, Weiss u. A. eingehend mit denselben beschäftigt und die Pathologie des Krankheitszustandes wesentlich gefördert.

Pathologie, Aetiologie. Der eklamptische Anfall entsteht, wie Nothnagel dargethan hat, von dem im Pons gelegenen Krampfcentrum aus durch die Hirnanämie. Die Grenzen des Krampfcentrums sind nach unten Alae cinereae, nach oben Locus coeruleus, nach Aussen Fasciculus gracilis, nach innen Eminentiae teretes. Als Reiz für das Centrum wirken, wie Kussmaul und Tenner zeigten, Verblutung, respective Abschneidung der arteriellen Blutzufuhr zum Gehirn durch Unterbindung der das Gehirn versorgenden Gefässe oder, wie Landois und Hermann angaben, auch Unterbindung sämmtlicher das Blut zurückführender Venen, also venöse Hyperämie. Nasse, Rosenthal und Pflüger glaubten die hierbei in Betracht kommenden Störungen im Gaswechsel des Blutes, speciell Kohlensäuranhäufung im Gehirn bei gleichzeitig herabgesetztem Sauerstoffgehalt als Reiz für die Nervencentren annehmen zu müssen und Nothnagel endlich wiederum. Krauspe und Lowen zeigten, dass diese Veränderungen im Gehirn auch reflectorisch durch Reizung der sensiblen Körpernerven hervorgerufen werden könnten. Ich selbst gab auf experimentellem Wege eine Erklärung für die sogenannte »Spasmophilie«, die Neigung zu Krämpfen, die erhöhte Reflexdisposition der Neugeborenen und Säuglinge. Aus dem experimentellen Nachweis der Abwesenheit sämmtlicher psychomotorischen Rindencentren beim Neugeborenen, sowie durch die Versuche der Abtragung der Grosshirnhemisphären, wonach an den Bewegungsäusserungen beim Neugeborenen keinerlei Aenderungen eintreten, schloss ich, dass sämmtliche Actionen der Neugeborenen als unwillkürliche (reflectorische, automatische, instinctive u. s. w.) aufzufassen seien und somit in dem Mangel des Willens als des mächtigsten reflexhemmenden Momentes die erste Ursache der erhöhten Reflexdisposition zu suchen sei, eine Ansicht, deren Berechtigung um so mehr Anerkennung fand, als ich

auch die übrigen Hemmungsvorrichtungen im Gehirn (Setschenow-Simanof) und Rückenmark (Lewisson) bei Neugeborenen vermisste und somit in der That keinerlei Erregungen vom Gehirn dem Rückenmark zuströmen könnten, die die Erregbarkeit für die sich in diesen abspielenden Reflexacte zu hemmen vermochten. Da ich fernerhin nachwies, dass die Erregbarkeit sowohl der motorischen, wie der sensibeln Nerven beim Neugeborenen geringer ist als späterhin, von der Geburt an stetig zunimmt bis zu einer Zeit, wo sie die der Erwachsenen übertrifft, dass der gereizte Muskel beim Neugeborenen sich langsamer contrahirt und ausdehnt, somit bei einer weit geringeren Reizfrequenz (18 Stromunterbrechungen statt 70 in 1''' beim Erwachsenen) in tetanische Contraction gerathen muss, so konnte ich einmal hieraus zur Genüge erklären, warum beim Neugeborenen die clonischen Krämpfe fast ausnahmslos mit tonischen gepaart sind und warum andererseits nicht die Neugeborenen das grösste Contingent zu den eklamptischen Anfällen stellen, sondern vielmehr die Säuglinge in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres, weil zu dieser Zeit die Erregbarkeit der peripheren Nerven bereits eine sehr bedeutende ist, während die psychomotorischen Centren, die Willensactionen, die Hemmungsmechanismen zwar im Entstehen begriffen, jedoch noch nicht so in ihrer Wirkung und Leistung befestigt sind, dass sie der leichten Uebertragbarkeit von Reflexen wirksam entgegenzutreten vermöchten. So kommt es denn, dass in dieser Lebensepoche selbst Reize, die in der Grenze des Physiologischen liegen, zu einem eklamptischen Anfall führen können, wie die, wenn auch selten auftretenden eklamptischen Anfälle bei der Dentitio difficilis beweisen, worüber die neuerdings von Webber gemachte Mittheilung zu vergleichen ist. Weiss andererseits glaubt die Häufigkeit der Krämpfe von der Mitte des ersten Lebensjahres an und die relative Seltenheit derselben bald nach der Geburt dadurch erklären zu müssen, dass eben in der ersten Lebenszeit alle diejenigen Momente wegfallen, die späterhin gerade die häufigste Gelegenheitsursache dazu abgeben, wie z. B. die diätetischen Verstösse, Erkältungen, Sinnesreize u. s. w. Nach dem ersten Lebensjahre treten zweifellos die eklamptischen Anfälle viel seltener auf und erreichen selbst in Fällen sogenannter »chronischer Eklampsie« nicht die Pubertätszeit. Neben dieser nun ausführlich mitgetheilten physiologischen Disposition der Säuglinge zu Krämpfen im Allgemeinen, müssen wir auch im speciellen Fall eine pathologische Disposition, Familiendisposition (Erblichkeit) anerkennen bei Kindern, deren Eltern oder Grosseltern an Neurosen mannigfacher Art litten; eine Reihe von Beispielen, die dies illustriren, sind von Bouchut, Baumes, Soltmann, Weiss, Meyer, Oppenheim u. A. gesammelt. Die Heredität der Eklampsie ist aber nicht so aufzufassen, als ob sich nur der eklamptische Insult selbst vererben könne, sondern die mannigfachsten neuropathischen Zustände der Eltern treten bei den Kindern in der ersten Lebensepoche entsprechend den hier dominirenden, motorischen Functionen der Centralorgane in Form eklamptischer Anfälle auf, um dann später, etwa um die Zeit der Pubertät, in der dem Vererber adäquaten Form sich zu documentiren. Dies gilt nach meinen Erfahrungen namentlich von der Migräne, Hysterie, Cerebrospinalirritation und Epilepsie. — Die speciellen Gelegenheitsursachen für die einzelnen Formen der Eklampsia lernen wir am besten bei Besprechung dieser selbst kennen und wir werden hierbei bemerken, dass jedwede, auch noch so unbedeutende Störung, die den Säugling trifft, gleichzeitig zu einem eklamptischen Anfall Veranlassung geben kann, wenn sie an den Blut- und Nervenleben angreift.

Die sympathische oder Reflexeklampsie wird zumeist durch mechanische Reize vom peripheren Nerven aus reflectorisch herbeigeführt.

Sensible Hautreize Einstechen der Ohrringe (Hennig), wie zu heisse Bäder, Verbrennungen, Verletzungen durch Fremdkörper, z. B. im Rachen, Oesophagus (Mayer) und Trachea Quetschungen, z. B. des in dem Leistencanal retinirten Hodens (ich), Mastdarmpolypen (Demme) geben zuweilen dazu Veranlassung. Am häufigsten sind es Reize, die die Schleimhäute des Intestinaltractus, Respirations- oder Urogenitaltractus treffen. Der erstere stellt für die Eklampsie das grösste Contingent. Zunächst sind es Reize, die von der Mundhöhle aus wirken, Fremdkörper, Entzündungen, durchbrechende Zähne u. s. w. Gerade die Dentitionseklampsia wurde von Einigen besonders befürwortet, von Anderen ebenso lebhaft geleugnet und befehdet. Schon die Alten sprachen von Zahnkrämpfen, später traten namentlich Plater, Ortlob und Pfaff für dieselben ein und Sponitzer vertrat die Ansicht, dass diese Art der Krämpfe durch den zu dieser Zeit »giftigen Speichel« bedingt würden. Gegen die Zahnkrämpfe sprach sich zuerst nachdrücklich Wichmann (1800) aus, späterhin Sternberg und Brefeld, die die beim Zahnen beobachteten Fieberbewegungen, Krämpfe und Durchfälle stets nur für Zufälligkeiten erklärten. Henke weist indessen mit Recht darauf hin, dass dem physiologischen Entwicklungsgange des Gehirns zu dieser Lebenszeit ätiologisch Rechnung getragen werden müsse, da ja zu dieser Zeit selbstverständlich der Organismus besonders erregbar sei. Aehnlich sprechen sich späterhin Coley und Bouchut aus und neuerdings erkannte auch Steiner die Zahnkrämpfe an und Vogel trat mit besonderem Nachdrucke für dieselben gegen Politzer auf, der, wie Fleischmann, das Vorkommen von »Zahnfraisen« überhaupt in Abrede stellt. Wie ich zu der Frage Stellung genommen, ist bereits oben näher angegeben; ich meine, dass sowohl vom physiologischen als pathologischen Standpunkte aus das Vorkommen der Dentitionseklampsia zugestanden werden müsse. Freilich sollte man dies dem Laien gegenüber nie thun, der ohnehin bereitwillig genug jeden nur immerhin vorkommenden pathologischen Zustand während der Dentition leider dieser selbst in die Schuhe schiebt. Zur Annahme einer Dentitionseklampsie ist man nur berechtigt, wenn das Zahnfleisch entzündet und geswulstet ist, wenn anderweitige Krankheitserscheinungen nicht zu entdecken sind und die Erfahrung gezeigt hat, dass jedesmal bei einem früher durchbrechenden Zahn heftige Reflexerscheinungen sich geltend gemacht haben. Unstreitig die zahlreichsten Krampfanfälle werden bei Säuglingen durch Magen- und Darmaffectionen hervorgerufen (Omnis fere convulsio fit ab abdomine, Celsus), gleichviel ob es sich um eine einfache Indigestion durch Magenüberladung, Brust (Fannets) Kolik oder Dyspepsie, mit oder ohne Obstructio alvi, um einen Enterokatarrh oder eine Enteritis handelt, wie dies die zahlreichen, bei allen Schriftstellern angegebenen Beispiele bekunden. Zu den heftigsten Reactionserscheinungen giebt der durch Eingeweidewürmer bedingte Intestinalreiz Veranlassung und man hat deshalb auch mit Recht von einer Eklampsia helminthica gesprochen und eine Reihe hierher gehöriger unzweifelhafter Fälle mitgetheilt; namentlich Mondière, Bremser, Underwood, Légendre, Henoch u. A. Trotzdem giebt es wie bei der Dentaleklampsie so auch hier Ungläubige. — Was die Schleimhaut des Urogenitaltractus anlangt, so haben namentlich Fremdkörper, Verletzungen, Wunden der Harnröhre und Scheide, Phimosis congenita (Webber), Eichelsteine bei der ephitelialen Verklebung der Vorhaut mit der Eichel (Soltmann), Hypospadie, Verengerung der Urethra, Blasenkatarrhe, ferner Steine in der Blase und Niere sowohl in der ersten Lebenszeit (Parrot, Ruge), als späterhin (Bokai, La Motte) reflectorisch zu allgemeinen Convulsionen geführt.

Mit dem Namen Eklampsia haematogenes bezeichne ich diejenige Form, bei welcher der eklamptische Anfall durch krankhafte Veränderungen

am oder im Gefässsystem hervorgerufen wird, wie dies bei fieberhaften Krankheiten (spasmodisches Fieber, POMME), Entzündungen, Infectionskrankheiten, Constitutionsanomalien, Dyskrasien und so weiter mehr der Fall ist. Für die Entzündungen kommen hier, abgesehen von solchen der äusseren Bedeckungen, namentlich die des Respirationstractus, in Betracht Laryngitis, Bronchitis, Pleuritis, Pneumonie. Bei letzterer, namentlich wenn es sich um centrale oder Spitzenpneumonie handelt, sind cerebrale Erscheinungen, zumal allgemeine Convulsionen, beim Beginne so häufig und beherrschen so die Situation bei kleineren Kindern, dass die Pneumonie häufig genug nicht erkannt wird und alsdann der unter heftigem Fieber verlaufende eklamptische Anfall als Zahnkrampf, Zahnfieber. Kopffieber, Gehirnentzündung gilt. Schon RILLIET und BARTHEZ kannten sehr wohl die eklamptische Form der Pneumonia infantum, ebenso HENKE und FRIEDLEBEN. Es ist mir ausser allem Zweifel, dass der eklamptische Anfall hierbei direct durch die plötzlich gesteigerte Eigenwärme und die in Folge dessen auftretende Hyperämie des Gehirns zu Stande kommt. In anderen Fällen freilich wird auch der Pneumococcus gewiss beschuldigt werden müssen, der unter Umständen dann auch direct zu einer Meningitis führen kann. Die Annahme von STEINER, dass durch die Reizung der sensiblen Lungenvagusäste auf dem Wege des Reflexes der Krampf entstehe, glaube ich nicht. Die erst im späteren Verlaufe der Pneumonie auftretenden Krampfparoxysmen, wie wir dies namentlich bei der Masern- und Keuchhustenpneumonie beobachten, sind andererseits durch die mit der Circulationsstase einhergehenden Störungen im Gaswechsel des Blutes. durch Kohlensäureanhäufung und Sauerstoffmangel bedingt. Bei Pleuritis und Peritonitis sind eklamptische Anfälle nach meinen Erfahrungen selten. häufiger kommen sie bei der acuten und chronischen Enteritis vor, namentlich bei profusen Säfteverlusten und sind dann als Folgen der allgemeinen oder regionären (Gehirn-) Anämie, hydrocephalischer Ergüsse der trägen Circulation und Bluteindickung zu betrachten (finale Convulsionen).

Bei den Infectionskrankheiten, namentlich den acuten Exanthemen, kommen Krampfanfälle in allen Stadien vor, gleichviel, ob es sich um leichtere oder schwere Fälle handelt. Bei Varicellen sind sie beobachtet von HUNTER, beim Vaccinationsfieber von BOUCHUT, bei Variola von SYDENHAM, KERSCH, MONTEFUSCO u. A. »Millinos aliquot infantes idcirco leto fuisse datos . . suspicor, quod non satis medici animadverterint hujusque modi convulsiones nihil aliud fuisse, quam praenuncios, quique alias, ubi primum pustulae eruperint, sua sponte certo certius evanescunt« (SYDENHAM). Der letale Ausgang ist nicht selten (KERSCH, HENKE). Bei Masern und Scharlach treten allgemeine Convulsionen, namentlich im Stadium Invasionis, kurz vor dem Ausbruch des Exanthems unter hohen Temperaturen, 41—42°, in Erscheinung (SOLTMANN), im weiteren Verlaufe sind sie wenigstens bei Masern selten und gestalten sich meist günstig. Bedenklicher sind die Scharlacheklampsien, deren Ursachen mannigfach sind. Durchaus nicht ausschliesslich darf die Nephritis beschuldigt werden, namentlich nicht für die im Beginne des Scharlachs auftretenden Formen, die plötzlich ohne alle Vorboten im Gegensatz zu den von der Nephritis abhängigen Krämpfen in die Erscheinung treten, bei denen Somnolenz, Apathie. Bewusstlosigkeit u. s. w. vorausgehen. Ob die Ammoniämie, die Anhäufung excrementeller Stoffe im Blute den Anfall herbeiführt (FRERICHS. FRITZ. HOPPE und SEYLER), ob die Hydrämie und das acute Hirnödem (TRAUBE. RILLIET), ob Nierenatrophie und Hypertrophie des linken Ventrikels mitwirken, ist unentschieden. Hirnödem und Hypertrophie fehlen jedoch zuweilen (BARTELS), andererseits ist bisher niemals im Blute der Eklamptischen oder Urämischen kohlensaures Ammoniak gefunden worden. Offen-

bar wirken für das Auftreten der eklamptischen Anfälle bei den acuten Exanthemen eine Reihe von Momenten mit, namentlich die erhöhte Eigenwärme, die qualitativ veränderte Blutbeschaffenheit (Blutintoxication) u. s. w. mehr. Das gilt auch für die typhösen Processe. Hier wurden Convulsionen erst um das Ende der zweiten Woche beobachtet, bei Recurrens kurz vor der Krise. Bei der Meningitis cerebrospinalis wiederholen sich die Anfälle vom Anfange an coup sur coup und führen zuweilen zu Hydrocephalus (Ziemssen, Mannkopf, Forget u. A.). Bei keiner Infectionskrankheit treten indessen allgemeine eklamptische Anfälle so häufig und so gewöhnlich in der ersten Lebensepoche auf, als bei der Febris intermittens (Eklampsia intermittens), ja sie kommen hier auch noch in der zweiten Kindheit vor (Griesinger, Müller, ich, Heidenhain), gleichviel, ob es sich um einfache, typische oder larvirte und perniciöse Wechselfieber handelt. Bei Säuglingen ersetzt häufig der allgemeine Krampfanfall den Frostanfall und ist gewöhnlich von gastrischen Erscheinungen, Aufstossen, Ueblichkeit, Erbrechen begleitet. Die Temperatur steigt mit dem Anfalle, um dann nach wenigen Stunden, nachdem die Krampferscheinungen längst nachgelassen, allmälig wieder zur Norm abzusinken. Die Convulsionen wiederholen sich zuweilen mit jedem Paroxysmus, wie das Dubrisan 11 Tage hintereinander bei einem 17 Monate alten Kinde beobachtete. Je älter die Kinder, desto rudimentärer sind die motorischen Reizerscheinungen, dagegen leicht mit psychopathischen Störungen gepaart. Für eine Reihe von Krampfanfällen nimmt man als Ursache neben der erhöhten Eigenwärme und der plötzlichen Temperatursteigerung die Melanämie (Pigmentembolie im Gehirn. Bohn) an. Welche Rolle dabei die Plasmodien spielen, ist unbekannt.

Auch bei den contagiösen Schleimhauterkrankungen, Dysenterie, Diphtheritis, Pertussis, spielen epileptiforme Convulsionen eine bedeutende Rolle. Verhältnissmässig selten kommen sie bei Diphtherie vor, zumeist noch im Prodromalstadium oder in der Reconvalescenz in Folge hochgradiger Anämie; Ueblichkeiten, Kopfschmerz, hartnäckiges Erbrechen, Obstipation sind die begleitenden Erscheinungen. Bei Dysenterie hat in manchen Fällen (Guerdan, Tott u. A.) die Anämie und Eindickung des Blutes den Anfall herbeigeführt. Am bedeutungsvollsten sind die Pertussisconvulsionen. Gewöhnlich beobachtet man dieselben erst im Stadium convulsionis (Pitschaft, Abercrombie, Rilliet, Henoch u. A.). Henoch zählte einst unter 52 Keuchhustenparoxysmen 29mal eklamptische Anfälle und in der Hälfte der Fälle setzten dieselben, übereinstimmend mit meinen Erfahrungen, mit Laryngospasmus ein. Henoch giebt als Ursache der Krämpfe Kohlensäureintoxication an, Gerhardt glaubt sie durch Hirnanämie und Stillstand des Herzens bedingt. In einzelnen Fällen handelt es sich um Blutungen in der Substanz des Gehirns, wie ich in einem Falle durch die Obduction bestätigt fand. (Vergl. auch Fritzsche, Jahrb. f. Kinderkh. 1889.) — Sehr selten endlich kommen eklamptische Anfälle bei Parotitis epidemica zur Beobachtung (Hamilton, Vogel, ich). Septicämische und pyämische Processe verlaufen in der ersten Lebenszeit fast nie ohne allgemeine Krampferscheinungen, namentlich wenn es sich um Puerperalinfection handelt, vorwiegend mit tonischer Contraction. Aehnlich documentiren sich die Wirkungen bestimmter Gifte vom Blut- oder Nervensystem aus (Venena septica, neuritica). In letzterer Beziehung erinnere ich namentlich an die gefährlichen Wirkungen der Opiate bei verhältnissmässig minimalen Dosen. Im Opium selbst sind es unter den zahlreichen Alkaloiden vorzüglich das Thebain und Narcotin, die ihrer tetanischen Wirkung wegen dem kindlichen Gehirn besonders gefährlich werden. Mattison und Gilette haben die ersten ausführlichen, dahin gehenden Beobachtungen mitgetheilt und jedem beschäftigten und mit der Sache vertrauten Praktiker sind ähnliche Fälle vor-

gekommen; freilich wird gewöhnlich der eklamptische Anfall in solchen Fällen nicht auf Rechnung der Opiumvergiftung gesetzt werden. Auch der Genuss von Atropa belladonna führt zu ähnlichen Erscheinungen. Courserant (Soc. d. méd. 1853) hat einen höchst interessanten Fall davon mitgetheilt, auch Sauvages, Valentin, Conzi u. A. haben allgemeine eklamptische Anfälle dabei beobachtet. Vom Stramonium und Santonin berichten dasselbe Webber, Chambus, Binz. Nach dem Genuss von giftigen Pilzen, Wurstgift, verdorbenem Fleisch u. s. w. sind Krämpfe im Kindesalter wohl selten vermisst worden. Das Gleiche gilt von dem übermässigen Genuss des Alkohols, sei es, dass er Kindern direct oder den Säuglingen indirect durch die Milch der Mutter zugeführt wird. Ich selbst habe mehrere unzweifelhafte Fälle der Art in Schlesien gesehen, wo eklamptische Anfälle bei Kindern durch Trunksucht der Amme nicht so selten hervorgerufen wurden und die Literatur ist reich an ähnlichen Beobachtungen (Jörg, Henke, Underwood etc.). Sehr interessant ist in der Beziehung eine neue Mittheilung von Toulouse (Gaz. des hôp. 1891, Nr. 98). Das Gleiche gilt von plötzlichen Gemüthsbewegungen (Schreck, Zorn), denen Mutter oder Amme ausgesetzt war, wie Baumes, Grading, ich u. A. gezeigt haben. Wie freilich die Wirkungen der Gemüthsbewegungen zu deuten, ist vor der Hand nicht anzugeben, die Thatsachen aber sind nicht wegzuleugnen.

Was die Eklampsia idiopathica anlangt, so kann ich mich kurz fassen; ich habe schon oben mitgetheilt, dass ich eine Eklampsia, die weder Symptom einer intra- oder extracephalen Erkrankung ist, nicht acceptiren kann und dass es sich in allen Fällen idiopathischer Eklampsie um Formen handelt, bei denen sich aus irgend einem Umstand die Gelegenheitsursache unserer Beobachtung entzogen haben mag, die aber ganz gewiss der reflectorischen oder hämatogenen Eklampsia einzureihen sind. Aus diesem Grunde haben wir auch bereits die durch psychische und Sinnesreize herbeigeführten Anfälle oben mitgetheilt und auch die bei rachitischen, scrophulösen, luetischen Kindern vorkommenden Krämpfe gehören je nach dem individuellen Fall in die eine oder andere Gruppe. Wenn man endlich gerade zu der idiopathischen Eklampsia diejenigen auf hereditärer, neuropathischer Disposition beruhenden Fälle acuter und sogenannter chronischer Eklampsia (Demme) rechnete, für deren Zustandekommen man keine weiteren Gelegenheitsursachen benöthigte, so scheint mir dies aus den oben mitgetheilten Gründen gefehlt. Aus sich selbst heraus, ohne eine Causa externa s. occasionalis kein eklamptischer Anfall, man müsste denn Eklampsie und Epilepsie identificiren oder aber hierher solche Fälle zählen, die in das Gebiet der symptomatischen Eklampsie gehören, d. h. die von einer essentiellen Gehirn-, respective Cerebrospinalaffection abhängig, und die hier nicht abzuhandeln sind (partielle, chronische Eklampsie).

Symptomatologie. In der Mehrzahl der Fälle gehen dem eigentlichen eklamptischen Anfall gewisse Vorboten voraus; diese entsprechen zum Theil der Grundkrankheit oder sie sind neuropathischer Natur. Nur bei plötzlichen und sehr intensiv das Nervensystem erschütternden psychischen Momenten fehlen dieselben. Die Kinder sind unruhig in Mienen- und Geberdenspiel oder umgekehrt theilnahmslos und in sich gekehrt. Der Blick ist starr, die Pupille ohne Reaction, die Gesichtsfarbe wechselnd. Hier und da unterbricht ein Zucken im Gesicht, um Nasenflügel, Augenbrauen und Mundwinkel die schwüle Stille, bis dann plötzlich, falls es nicht bei diesen Vorboten bleibt, der allgemeine Krampfanfall bei aufgehobenem Bewusstsein eintritt. Zuweilen scheint die Bewusstlosigkeit keine vollständige zu sein, wenigstens nicht beim Beginne des Anfalles. Die Entscheidung darüber ist übrigens bei Kindern in der ersten Lebensepoche nicht leicht, man achte vorzüglich auf die etwaige Reaction gegen Schmerzeindrücke.

Zurufen, beim Vorhalten von Spielzeug u. s. w. mehr. Die Gesichtsfarbe ist roth, livid oder blass, die Fontanellen pulsiren, sind gespannt, vorgewölbt oder eingesunken, die Augenlider schnellen auf und zu, die Nüstern sind gesperrt, die Mundwinkel werden abwechselnd nach aussen oben und abwärts gezogen, der Mund ist mit Schaum bedeckt, die Kiefer meist fest aufeinander gepresst. Die Zunge wird bald nach vorn, nach rückwärts geschoben, oder gewaltsam an den Gaumen gepresst, die Schlundmuskeln sind contrahirt, die Nahrungsaufnahme fast unmöglich. Der Kopf wird steif gehalten, nach rückwärts gezogen, die Nackenmuskel sind contrahirt. Arme und Beine, bald einseitig, bald doppelseitig, vollführen die wunderbarsten Flexions- und Extensionsbewegungen. Der Unterarm ist gegen den Oberarm gebeugt, die Hände sind pronirt und flectirt, die Finger zur Faust geballt, der Daumen ist in die Hohlhand gepresst. Das Abdomen ist hart und aufgetrieben, die Bauchmuskeln sind tonisch gespannt, die Beine werden ruckweise an- und abgezogen oder sie sind gestreckt, während heftige Zuckungen namentlich die Adductorenmusculatur durchtoben. Stuhl und Urin gehen unwillkürlich ab, in letzterem finden sich Eiweiss (Cohen), zuweilen auch Blutkörper und Cylinder (Demme). Puls und Temperatur richten sich nach der Krankheitsursache und sind lebhaft beschleunigt und erhöht in allen Formen hämatogener Eklampsia, insoweit es sich nicht um terminale Krämpfe handelt. Bei den sympathischen Krämpfen ist die Temperatur fast normal, der Puls dagegen frequent. Intensität, Frequenz und Rhythmus der Respiration hängen von der Betheiligung der Respirationsmuskeln, namentlich des Zwerchfelles, ab, in der Mehrzahl der Fälle ist die Respiration beschleunigt, unregelmässig, intermittirend, exspirativ. Die cutane Sensibilität ist gleich Null. Die Dauer des Anfalles variirt nach dem individuellen Fall, sie steht in keiner Beziehung zur Ursache oder Schwere der Grundkrankheit. Bald sind es wenige Secunden und Minuten, bald tobt der Anfall in kurzen Unterbrechungen Stunden und Tage lang. Recidive sind häufig, Bouchut beobachtete sie 18 Tage lang hintereinander 3—4 mal täglich bei einem mit Tussis convulsiva behafteten Kinde. Ich hatte ein rachitisches Kind in Behandlung, welches täglich mehrere Wochen hindurch unter beginnendem Laryngospasmus 20—30 Anfälle bekam, das Kind genas.

Niemals lässt der eklamptische Anfall plötzlich nach, sondern die Zuckungen verlieren allmälig an Intensität und Extensität, bis sie vollständig sistiren und gewöhnlich einem lang anhaltenden, ruhigen und tiefen Schlaf weichen, aus dem die Kinder frisch und munter, höchstens mit etwas Kopfschmerz und Gliederschmerz behaftet, erwachen. Säuglinge nehmen begierig die dargereichte Brust, ältere Kinder bekunden durch die alsbald wiederkehrende Munterkeit und Harmlosigkeit des Benehmens kein weiteres Unwohlsein, falls nicht die Grundkrankheit ein solches bedingt. Häufen sich die Anfälle in grösseren Intervallen, wird gewissermassen die Eklampsia habituell, so hat man den Uebergang in Epilepsie zu befürchten (Walton and Caster). Der einzelne Anfall kann sowohl quoad vitam als quoad valetudinem completam gefährlich sein. Ist der Anfall sehr heftig, setzt er namentlich mit Laryngospasmus ein, der repetirt, so können die Kinder suffocatorisch, asphyktisch zu Grunde gehen. Bouchut verlor auf diese Weise 7 von 57 Kindern. Auch Scheintod wurde beobachtet. Durch die Heftigkeit der Muskelcontractionen werden Fracturen (namentlich bei rachitischen Kindern), Verrenkungen, Sehnenzerreissungen veranlasst. Transitorische und permanente Lähmungen einzelner Gliedmassen, mit nachfolgender Atrophie und Contractur, sind von Aren, Henke, Sauvages, Ozanam und vielen neueren Schriftstellern beobachtet. Offenbar hängen sie von materiellen Läsionen im Gehirn (Blutungen) ab (vergl. Pertussis).

Prognose. Die Prognose erhellt aus dem Mitgetheilten; sie muss stets reservirt sein, gleichviel, ob der Anfall ein reflectorischer ist und kurze Zeit dauert, oder ob er Stunden lang wüthet und auf Grund einer schweren localen oder Allgemeinkrankheit entstanden ist. Je intensiver und extensiver der Anfall, je jünger und geschwächter das Kind ist, desto ungünstiger im Allgemeinen die Prognose, umsomehr, wenn die Inspirationsmusculatur mit vom Krampfe ergriffen ist. Reflexeklampsien (vom Darmcanal aus) verlaufen im Allgemeinen günstiger, als hämatogene. Unter letzteren schwinden ohne Folgeerscheinungen, rechtzeitig erkannt und energisch behandelt, die Intermittensconvulsionen schnell. Ungünstiger gestalten sich die im Verlauf der acuten Exantheme und contagiösen Schleimhauterkrankungen auftretenden Formen und sind übrigens ganz abhängig vom individuellen Fall. Am bösartigsten sind die eklamptischen Anfälle bei der Pneumonie und bei Pertussis, wie die übereinstimmenden Erfahrungen von Abercrombie, Ozanam, Steiner, mir und Anderen lehren. Rilliet verlor $^{4}/_{5}$ der Fälle, die die Pertussis complicirten.

Diagnose. Zunächst handelt es sich im einzelnen Fall um die Frage, ob wir es mit einem eklamptischen oder mit einem epileptischen Anfall zu thun haben. Der Anfall selbst ist hierfür nicht entscheidend. Alle Versuche, bestimmte Unterscheidungsmerkmale aus den Anfällen aufzufinden, sind gescheitert. Bewusstlosigkeit, Aura, Schrei, Schaum vor dem Munde, Einschlagen des Daumens u. s. w. sind nicht pathognomonisch für den einen oder anderen Fall. Dennoch ist trotz der Aehnlichkeit der Anfälle in ihrer äusseren Erscheinung die Verschiedenheit zwischen beiden so gross, wie die »zwischen einer Entzündung der grossen Zehe in Folge eines Schnittes oder in Folge von Gicht« (Trousseau), so dass in der That nicht ernstlich daran gedacht werden kann, beide Processe zu identificiren, wie das Baumes, Pinel, Schnée u. A. wollten. In der Mehrzahl der Fälle wird man annehmen können, dass ein Anfall, der sich unter Remissionen $^{1}/_{4}$ bis eine Stunde und länger hinzieht, ein eklamptischer ist, namentlich mit Rücksicht auf die Erscheinungen einer acuten, vorhergehenden, begleitenden oder nachfolgenden Krankheit. Immer entscheidet der Verlauf. Die Epilepsie macht auch in der anfallsfreien Zeit psychopathische Erscheinungen — die selbst in Fällen sogenannter chronischer Eklampsia (Demme) vermisst wurden, der eklamptische Anfall dagegen bleibt immer etwas Acutes, Symptomatisches, in der Zwischenzeit besteht vollständige Gesundheit. Der epileptische Anfall ist demnach Theilerscheinung einer chronischen psychomotorischen Neurose, die auch intervallär bald von Seiten der psychischen, bald der motorischen, respective vasomotorischen und sensiblen Sphäre Erscheinungen macht. — Weitere Verwechslungen können beim eklamptischen Anfall mit den hysterischen Krämpfen vorkommen. Auch hier entscheidet der Verlauf; leicht wird man hier die für die Hysterie charakteristischen Nebenerscheinungen in der Zwischenzeit herauserkennen. — Eine zweite und noch wichtigere Frage ist die, ob wir es im gegebenen Falle mit den Folgeerscheinungen, respective mit Symptomen einer substantiellen Gehirnkrankheit zu thun haben oder nicht. Die Entscheidung hierüber ist für eine Reihe von Fällen in der ersten Kindheit geradezu unmöglich und auch hier wird der Verlauf allein Aufklärung geben, andererseits gehen gewöhnlich den symptomatischen epileptiformen Convulsionen, wie sie bei Meningitis simplex und tuberculosa, Encephalitis, Herderkrankungen u. s. w. vorkommen, gewisse, dementsprechende cerebrale Symptome voraus. Die Kinder sind längere Zeit hindurch vorher schon in ihrem ganzen Wesen verändert, reizbar, launenhaft, apathisch, klagen über Stirnkopfschmerz, schwitzen stark am Hinterkopf, erbrechen wiederholt ohne vorhergehende Ueblichkeit spontan, sind obstruirt, magern ab, verlieren den Appetit, schlafen unruhig, schreien

im Schlafe auf u. s. w. mehr. Die sympathische Reflexeklampsie tritt gewöhnlich plötzlich, ohne dass scheinbar ein genügendes Motiv dafür vorhanden, auf und verläuft, im Gegensatz zur hämatogenen Form ohne wenigstens erhebliche Temperaturerhöhung. Die Besichtigung und genaue Untersuchung des völlig entkleideten Kindes, mit Rücksicht auf alle die oben bei Besprechung der einzelnen Formen angegebenen, ursächlichen Momente, wird uns bald eine Indigestion, eine Enteritis, einen Fremdkörper, eine Verletzung u. s. w. mehr als Grund des eklamptischen Anfalles erkennen lassen. Entzündliche Erscheinungen der Mundschleimhaut, speciell des Zahnfleisches, fallen für die Dentitionseklampsia schwer in's Gewicht, der Abgang von Würmern, Wurmtrümmern (Glieder, Eier) für die Eklampsia helminthica. Ungleichheit der Pupillen (Monro) sind hierbei bedeutungslos. Die Pneumonia convulsiva wird häufig verkannt, namentlich wenn es sich um eine centrale oder Spitzenpneumonie handelt, wo wir anfangs durch die physikalische Untersuchung keinen Anhaltspunkt gewinnen; die hohen Temperaturen, die exspiratorische Respiration, das schmerzhafte Hüsteln werden in uns den Verdacht erregen, dass es sich um eine Pneumonie handelt und die täglich mehrmal wiederholte, physikalische Untersuchung wird die Entscheidung bringen — falls nicht gleich im Anfang die Kinder zu Grunde gehen. Leichter gestaltet sich die Diagnose für die im Prodromalstadium der acuten Exantheme auftretenden Convulsionen. Das Enanthem, die charakteristische fleckige und streifige Röthung auf der Mundschleimhaut, Angina, Schnupfen, Conjunctivitis, die Thatsache, dass eine Epidemie am Orte herrscht, werden uns Aufschluss geben. Die typische Wiederkehr des Anfalles bei hohem Fieber und beträchtlichem Milztumor wird uns an die Intermittenseklampsia mahnen, die bei Keuchhusten, Typhus, Dysenterie, Diphtherie auftretenden Anfälle können ätiologisch kaum verkannt werden.

Therapie. Mit Rücksicht auf die physiologische Disposition des Neugeborenen und Säuglings muss die prophylaktische Behandlung schon nach der Geburt beginnen. Zweckmässige Ernährung des Säuglings durch die Mutterbrust oder durch eine kräftige, gesunde Amme, Reinlichkeit durch Waschungen und warme Bäder, Ventilation der Schlafräume, Vermeidung jedweder Gehirnreizung — wie es leider häufig gerade in der ersten Zeit durch das unleidliche Schaukeln der Kinder in der Wiege üblich — sind die ersten Bedingungen, namentlich da, wo neuropathische Störungen familiär sind.

Während des Anfalles selbst lasse man das Kind sofort gänzlich entkleiden, lagere es bequem mit etwas erhöhtem Kopf und übrigens so, dass sich dasselbe nicht verletzen kann, sorge für absolute Ruhe und frische Luft im Zimmer. Gleichviel, ob man inzwischen Zeit gewonnen, das Kind genau zu betrachten und die Ursache des Anfalles zu erkennen oder nicht, applicire man ein milde eröffnendes, lauwarmes Clystier und hinterher ein warmes Bad, verbinde mit demselben kalte Waschungen des Gesichtes oder eine laue Douche über den Kopf, wenn heftige Congestionserscheinungen vorhanden sind, z. B. bei Insolation. In einer Anzahl von Fällen gelang es mir durch diese einfachen Manipulationen den Anfall alsbald abzuschwächen oder zu sistiren, noch ehe ich über die Ursachen des Krampfes informirt war. In anderen Fällen gelang es mir öfter durch einen plötzlichen und energisch mittelst Spatel oder Löffelstiel auf den Zungengrund ausgeübten Druck augenblicklich den Anfall zu coupiren, eine Wirkung, die wohl nicht anders als durch Reflexhemmung zu erklären ist und sich daher nur bei sympathischer oder Reflexeklampsia bewähren und demgemäss eventuell einen diagnostischen Werth haben kann.

Hat man die Ursachen des eklamptischen Anfalles erkannt, so wird man dementsprechend zu handeln haben. Etwaige Fremdkörper im Gehörgange oder Nasenloch sind zu entfernen. So heilte Demme eine chronische

Eklampsie, die zwei Jahre hindurch täglich 3—6 Attaquen machte, durch Entfernung eines Mastdarmpolypen. Webber heilte die schwere Eklampsie bei einem 10jährigen Knaben nach der Circumcision bei congenitaler Phimose u. s. w. Qualitativ ungeeignete oder zu massenhaft eingeführte Nahrungsmittel sind durch Emetica, Klysmata und leichte Abführmittel fortzuschaffen; Rheum, Magnesia, Kalomel, Ricinusöl eignen sich hierzu am besten. Die früher namentlich von englischen Aerzten geübten tiefen Incisionen, Querschnitte und Kreuzschnitte bei der sogenannten Dentitionseklampsia sind barbarisch und zu vermeiden. Ist das Zahnfleisch entzündet und geschwellt, der Zahndurchbruch erschwert, so kann unter Umständen eine oberflächliche Scarification des Zahnfleisches freilich von Nutzen sein (Webber), meist wird man sie indessen entbehren können und mit localen kühlenden und ableitenden Mitteln zum Ziele gelangen. Hat man es mit einer fieberhaften Krankheit zu thun (hämatogene Form), gleichviel, ob sie durch locale Entzündung oder Allgemeininfection bedingt ist, so wird man in erster Reihe antipyretisch zu verfahren haben. Neben kalten Compressen an den entsprechenden Stellen applicirt, Eisblasen bei älteren Kindern, verdient auch hier gerade die Uebergiessung und Douche im warmen Bade besonders bei der Pneumonie, bei den acuten Exanthemen, bei Intermittens und Typhus Beachtung. Ich bade gewöhnlich 26—28° und douche mit 22—24° und wiederhole diese Massregel unter Umständen stündlich oder alle zwei Stunden. Nebenher gebe ich Chinin per Klysma oder Antipyrin 0,5 (0,1—0,3). In einigen Fällen schwerer Eklampsie im Scharlach, kurz vor dem Ausbruch des Exanthems, gelang es mir durch Injection von Pilocarpin (0,005—0,01) eine Entlastung der Blutmasse vom Scharlachcontagium herbeizuführen, die Hautgefässe erweiterten sich, die Poren öffneten sich, das Exanthem wurde flott auf der Haut und die Convulsionen schwanden schnell. Blutentziehungen sind bei Kindern im ersten Lebensjahre zu vermeiden, auch ältere Kinder vertragen sie bei den Infectionskrankheiten schlecht. Ebenso müssen gewisse, hier noch immer übliche Medicamente vermieden werden, namentlich gilt dies von der Digitalis und dem Veratrin. Politzer empfahl gerade mit Vorliebe bei den Gehirnerscheinungen, die im Beginn der fieberhaften Krankheiten bei Kindern aufzutreten pflegen, besonders bei der Pneumonie Morphium, auch neuerdings von Levantana subcutan empfohlen und hinterher Chinin und Digitalis. Ich befürchte bei der Anwendung des ersten und letzten Medicaments Gehirn- und Herzlähmung und habe mich niemals damit befreunden können. Noch schlimmer steht es mit dem Veratrin, dessen Wirkung im Kindesalter ganz unberechenbar ist. Gegen die Anwendung des Chinins und Antipyrins ist, wie eben angedeutet, wegen ihrer stark antipyretisch und antimycotisch wirkenden Eigenschaften nichts einzuwenden, doch verabsäume man nie nebenher Excitantien zu reichen. Diese sind bei der hämatogenen Eklampsie überhaupt kaum zu entbehren, namentlich wo es sich um profuse Säfteverluste handelt. Ich wende gewöhnlich Liquor Ammonii anisati mit Spiritus aethereus oder Spiritus aethereus mit Tinctura aromatica, Tinctura ambrae c. Moscho tropfenweise nach Bedarf an (alle 15—30 Minuten 5—10 Tropfen). Namentlich aber haben mir subcutane Aetherinjectionen ganz vortreffliche Dienste geleistet (1,0 Grm. pro Injection). Unterstützt wird dies Verfahren durch Application von Senfteigen, Fussbädern mit Senf, Abreibungen mit Essig und Salzwasser. Zieht sich der Krampfanfall in die Länge, wiederholt er sich in kürzeren Intervallen, ohne dass eine Ursache für denselben zu eruiren ist, so mache man einen Versuch mit krampfstillenden Mitteln. Flores Zinci, Zincum valerianum, Kupfersalmiak, Argentum nitricum, Atropin, Extractum Belladonnae, Bromkalium, Chloralhydrat finden hier vorzugsweise Verwendung.

Vom Ammoniacum cuprico-sulphuricum (0,06—60,0), Ammoniacum carbon. pyro-oleosum solut. (1,0—60,0) habe ich niemals einen Erfolg sehen können; das Gleiche gilt für mich vom Argentum nitricum und Bromkalium. Das Atropin, namentlich von DEMME empfohlen, hat mir in einigen Fällen zweifellos genützt. DEMME injicirte das Atropin den Kindern subcutan (0,001), RITTER desgleichen den Müttern, respective Ammen eklamptischer Kinder. Ich gebe es innerlich (Atropini 0,01, Acidi sulphurici dil. 0,05, Aq. dest. 10,0. 1, 2—3mal täglich 10 Tropfen. 10 Tropfen = 0,0005) zu einem halben bis $1^1/_2$ Mgrm. Namentlich wo sich die Anfälle in grösseren Intervallen wiederholen, in Fällen chronischer Eklampsie und wahrer Epilepsie, hat das Medicament mir, wenn es sich um einen von der Peripherie aus dem Centrum zu fortschreitenden Krampf handelte, ganz vortreffliche Dienste geleistet. HENKE, HUFELAND und EBERTH namentlich hatten bei den acuten eklamptischen Anfällen ganz besonders Vertrauen zum Moschus und so sehr auch derselbe vom Publicum desavouirt wird, weil derselbe leider zu spät Anwendung findet, wenn man sich absolut keinen Nutzen mehr versprechen kann, so kann man die vortrefflichen Wirkungen desselben bei der Eklampsie nicht fortleugnen. Ich habe den Moschus gerade bei den hämatogenen Eklampsien, bei drohendem Collaps, wenn der Anfall sich in die Länge zog, schätzen gelernt (Moschi 0,3, Mixturae gummosae 60,0, $^1/_4$—$^1/_2$stündlich 1 Theelöffel für ein einjähriges Kind). Gern wende ich auch die Tinct. Ambrae c. Moscho alle 10 Minuten 2—3 Tropfen und mehr in Wein an.

Endlich müssen wir noch der Narcotica gedenken, die von einer Anzahl von Aerzten mit besonderer Vorliebe angewendet werden. Ich habe schon mehrfach hervorgehoben, dass Opium, Morphium, Chloroform (LEWANDOWSKI, GRAUCHOL), wo es geht, in der Kinderpraxis wenigstens in den ersten Lebensmonaten zu vermeiden sind. Bei der Eklampsie sind sie machtlos; will man sie anwenden, so verbinde man sie stets mit Excitantien. Ein vortreffliches Hypnoticum dagegen, ohne Gefahr für das kindliche Gehirn, ist das Chloralhydrat; auch haben die Kinder eine auffallende Vertragsfähigkeit für dasselbe. Einem Säugling gebe ich bis 1,0 pro die. Vortrefflich wirkt bei älteren Kindern die Verbindung von Chloralhydrat (0,3) mit kleinen Dosen Morphium (0,003) und bei jüngeren Kindern empfiehlt sich, nach den Erfahrungen von M'RAE, die Verbindung des Chloralhydrates mit Bromkalium (Chloralhydrat 0,6, Bromkalium 1,0, Mixtura gummosa 45,0, Syr. Fl. aur. 15,0), oder, wie ich es in letzter Zeit mehrfach erprobte, mit Urethan (Chloralhydrat 1,0, Urethan 1,0, Aq. Menth. 50,0). BINZ und PICK endlich empfehlen das Amylnitrit in Form von Inhalationen; jedenfalls ist bei der Anwendung des Medicamentes die grösste Vorsicht geboten. —

Die Carotidencompression, von PARRY zuerst geübt, später namentlich von TROUSSEAU lebhaft empfohlen und auch von ROMBERG in mehreren Fällen mit evidentem Erfolg zur Abkürzung des Anfalles versucht, hat mir niemals etwas leisten wollen.

Literatur: Ausführliche Literatur siehe bei SOLTMANN (in GERHARDT's Handb. d. Kinderkh. V, 1). — P. J. SCHÖNFELD, Tractat über d. Kinderweh, Frais, Hinfallen. Ingolstadt 1675. — STRACK, Fraisen der Kinder. Frankfurt a. M. 1779. — BAUMES, Traité de convulsions dans l'enfance. Paris 1789. — C. L. HENNEBERG, Dissert. inaug. sistens historiam morbi convulsivi, ejusdemque sanandi methodum. Erford 1791. — BRACHET, Mémoire sur les causes des convulsions chez les enfants et sur les moyens d'y remédier. Paris 1824. — NORTH, Practical observations on the convulsions of children. London 1826. — ZANGERL, Ueber die Convulsionen im kindlichen Alter. Wien 1824. — OPPEL, De eclampsia infantum. Diss. Berlin 1847. — OZANAM, Recherches cliniques sur l'eclampsie des enfants. Arch. gén. 1850. — TILLNER, Des convulsions chez les enfants considérées au point de vue étiologique. Gaz. des hôp. 1856. — MÜLLER, Die Eklampsia der Kinder. Journ. f. Kinderkh. 1869, pag. 321. — STEINER, Die Ursachen der cerebralen Symptome bei der sogenannten Gehirn-

pneumonie der Kinder. Journ. f. Kinderhk. II, Heft 4. — DEMME, Zur Behandlung der chronischen Eklampsia und Epilepsie im Kindesalter. Jahrb. f. Kinderkh. 1875, VIII, pag. 113. — SOLTMANN, Ueber die Functionen des Grosshirns der Neugeborenen. Jahrb. f. Kinderkh. 1875, VIII, pag. 106. — SOLTMANN, Ueber das Hemmungsnervensystem. Ibid. XI, pag. 109 und Ueber die Erregbarkeit des motorischen und sensiblen Nerven der Neugeborenen. Ibid. 1878, XII, 1878, I und XIV, 1878, pag. 308. — FLEISCHMANN, Zur Lehre von den Zahnfraisen. Wiener med. Presse. 1876; Klinik d. Kinderkh. II. — RITTER-JACOBI, The amer. Journ. of Obstetr. 1878, pag. 797. — GRIFFITH, Med. Exam. I. 1876, Nr. 35. — MAGITOT, Zahnerosionen als Folge der Convulsionen. Internat. med. Congress. London 1881. — M. WEISS, Ueber Eklampsia infantum. Prager Vierteljahrschr. 1879, N. F., IV, pag. 97. — WEBBER, Epilepsy due to phimosis and to irritation form a tooth. Boston. med. and surg. Journ. 1879, V, Nr. 1, pag. 513. — DEMME, Chronische Eklampsie bei Mastdarmpolypen. 17. Jahresber. des Berner Kinderspitals. 1879. — KORMANN, Jahrb. f. Kinderkh. XIV, pag. 185 sequ. — KJELLBERG, Ueber die Ursachen der Convulsionen bei Kindern. Hygiea 1883, XLV, Nr. 1, pag. 1. — PLANT, The arch. of Ped. 1885. — GRAUCHER, Gaz. méd. Paris 1888, I. — LEWANDOWSKI, Beitrag zur Lehre der Eklampsia infantum. Berl. klin. Wochenschr. 1885. — JANNETS, Revue mens. 1889. — HENNIG, Deutsche med. Wochenschr. 1890, 26. — FISCHL, Jahrb. f. Heilkunde. 1890, II. — MEYER-OPPENHEIM, Jahrb. f. Kinderhk. 1892. — WALTON and CARTERS, On the etiology of epilepsy with special reference to the connection of epilepsy and inf. convulsives (Boston med. Journ. 1892, CXXV, 9).

Soltmann.

Eklampsie (Eclampsia graviditatis, E. parturientium, E. puerperalis). Nicht alle im Zusammenhang mit der Geburt auftretenden allgemeinen Krämpfe fassen wir unter den Begriff der Eklampsie, sondern nur diejenigen tonisch-klonischen Convulsionen mit mehr oder weniger andauernder Bewusstseinsstörung, welche mit ganz bestimmten Veränderungen der inneren Organe und des Stoffwechsels einhergehen. Es liegt darin der Unterschied gegen die gleichfalls im Zusammenhang mit der Geburt, wenn auch ganz erheblich seltener vorkommenden Krämpfe hysterischer, epileptischer und apoplektischer Natur.

Die Eklampsie ist vermöge ihrer Häufigkeit und der charakteristischen Symptome schon seit den ältesten Zeiten bekannt, wurde jedoch früher auf gleiche Linie mit den epileptischen etc. Krämpfen gestellt, d. h. auf rein nervösen Ursprung zurückgeführt. Erst die Entdeckung von LEVER [1]) und SIMPSON [2]), dass der Harn Eklamptischer Eiweiss in reicher Menge enthält, konnte diese Anschauung erschüttern. Damit war die Aufmerksamkeit zunächst auf die Nieren als erkranktes Organ gelenkt. Man kannte die Krämpfe bei Urämie und war in Folge dessen geneigt, Urämie und Eklampsie zu identificiren. Doch waren die klinischen Symptome zu verschieden, als dass diese Annahme sich hätte bestätigen können, und man nahm mit FRERICHS [3]) eine Umsetzung des retinirten Harnstoffs im Blute in kohlensaures Ammoniak an, welches auch chemisch daselbst nachgewiesen wurde (C. BRAUN [4]), SPIEGELBERG [5]).

Indessen glaubt doch SPIEGELBERG nicht in allen Fällen das kohlensaure Ammoniak beschuldigen zu dürfen, sondern die Gesammtheit der zurückgehaltenen Urinbestandtheile, und supponirt in denjenigen Fällen, in denen die Niere nicht pathologisch verändert ist, eine gestörte Circulation in derselben. Fälle ohne Albuminurie fasst er als vom Plexus ischiadicus ausgehende Eklampsie auf.

ROSENSTEIN [6]) glaubte die Eklampsie im Anschluss an die TRAUBE'sche Theorie der Urämie auf ein acutes Gehirnödem zurückführen zu können, indem das hydrämische Blut der Kreissenden bei dem durch die Wehenthätigkeit erhöhten Druck aus den Gefässen ausgepresst würde. Konnte schon früher diese TRAUBE-ROSENSTEIN'sche Theorie weder das seltene Vorkommen der Eklampsie, noch den ausgesprochenen Zusammenhang mit dem Gestationszustande erklären, da ja plötzliche Drucksteigerungen bei Hydrämie auch sonst vorkommen können, so musste sie in neuerer Zeit vor einer genauen Prüfung ihrer Fundamente zusammensinken: STUMPF [7]) zeigte, dass der arterielle Druck bei Eklampsie keineswegs immer erhöht, sondern vielmehr

meist erniedrigt ist; LOEHLEIN [8]) und OLSHAUSEN [9]) fanden bei Sectionen das Oedem des Gehirns keineswegs regelmässig; nach rasch hintereinander auftretenden Anfällen ist das Gehirn bisweilen so trocken, dass man »eher von Sklerose, als von Oedem sprechen kann«.

SCHRÖDER [10]), ebenso wie LOEHLEIN wollen in vielen Fällen einen Krampf der Hirngefässe und dadurch erzeugte Hirnanämie als Ursache der Eklampsie beschuldigen, hervorgerufen durch das mit toxischen Stoffen beladene Blut, glauben jedoch nicht, dass alle Fälle von Eklampsie als ätiologisch einheitliche Processe aufzufassen sind. DÜHRSSEN [11]) hält die Krankheit für eine Intoxication durch zurückgehaltene Urinbestandtheile, insbesondere Kreatin und Kreatinin, welche sich in der Hirnrinde ablagern und dadurch Krämpfe erzeugen sollen. Eine besondere Bedeutung misst er dabei der Zerstörung der rothen Blutkörperchen bei (E. haematogenes). Reizungen sensibler Nerven wirken in der Regel nur als Gelegenheitsursache, eine reflectorische Eklampsie ist als Seltenheit zu betrachten. Die Schwangerschaftsniere als Ursache der Eklampsie führt er auf einen »Krampf der Nierenarterien« zurück, welcher von den sensiblen Nerven des Uterus aus reflectorisch hervorgerufen wird.

HALBERTSMA [12]) führte die Urinretention auf den Druck zurück, welchen der schwangere Uterus auf die Ureteren ausüben sollte. Die dadurch entstehende pralle Spannung des Nierenbeckens soll besonders leicht zum Ausbruch der Krämpfe führen können. Mit Recht macht KLEINWÄCHTER [13]) gegen diese Theorie geltend, dass ja auch bei Carcinomen nicht selten ein Verschluss der Harnleiter zu Stande kommt, ohne dass Eklampsie die Folge sei. Auch fand diese Lehre durch Sectionsbefunde keine Stütze: man findet die postulirte Verengerung des Ureterlumens in der Leiche häufig nicht vor (OLSHAUSEN unter 25 Fällen 9mal nicht, 4mal einseitig, 24mal beiderseitig). Uebrigens fehlen noch exacte Angaben darüber, wie sich der Ureter bei den Leichen nicht eklamptischer Wöchnerinnen verhält, was zur Beurtheilung der Bedeutung dieser Veränderungen bei Eklampsie sehr wichtig wäre.

Diese Theorien haben das Gemeinsame, dass sie die Eklampsie auf die Verunreinigung des Blutes mit Harnbestandtheilen zurückzuführen suchen. Und in der That findet diese Anschauung sowohl in dem klinischen Bilde, als auch in gewissen Experimenten eine Stütze. Die acute Sublimatvergiftung z. B. kann ein ganz ähnliches Bild darbieten; die dabei auftretenden Anfälle können sich in kurzen Intervallen wiederholen und unter Umständen Eklampsie vortäuschen (OLSHAUSEN). TARNIER und CHAMBRELENT [14]) untersuchten direct das Blutserum Eklamptischer auf seine Giftigkeit und fanden, dass dasselbe, Thieren injicirt, giftiger ist, als das Blutserum gesunder Kreissender, während die Giftigkeit des Harnes verringert ist, und zwar zeigte sich, dass die Toxicität des Serums zu der des Harnes in umgekehrter Proportion steht.

Eine andere Reihe von Theorien sucht die Eklampsie auf rein nervöse Momente zurückzuführen und fasst die Nierenerkrankung nur als Gelegenheitsursache auf. So suchte OSTHOFF [15]), dem sich LANTOS [16]) u. A. anschliessen, die Ursache der Eklampsie in einer ungewöhnlich starken Innervation des Plexus splanchnicus, die von den Bewegungen des Uterus ausgeht und auf die Vasoconstrictoren der Nieren und des Centralnervensystems einwirkt. O. SCHÄFFER [17]) will die Erscheinungen der Krankheit auf eine Lähmung des Plexus coeliacus zurückführen, indem er sich darauf stützt, dass experimentell durch Zerstörung dieses sympathischen Nervengeflechtes eine Reihe von Symptomen, welche auch bei Eklampsie vorhanden sind, hervorgerufen werden könne. Als Ursache der Lähmung nimmt er übrigens Ptomaïnintoxication in Folge der Invasion von Bakterien an.

Eine den modernen neuropathologischen Anschauungen angepasste Theorie stellte v. HERFF [18]) auf. Er weist darauf hin, dass die Krämpfe bei

Eklampsie, Urämie, Epilepsie an sich keine wesentlichen Verschiedenheiten bieten. Um sie zu Stande kommen zu lassen, bedarf es einer »eklamptischen Labilität« (»eklamptische Erregbarkeitsstufe«, LANDOIS) der Grosshirnrinde auf Grund einer neuropathischen Belastung, welche sowohl angeboren als erworben sein kann. Erworben kann diese eklamptische Labilität werden durch Intoxication, Infection, Erkrankungen des Gefäss- oder Nervensystems und die »physiologischen Gestationsreize«, namentlich bei Erstgebärenden. Erklärt wird durch diese Theorie nicht eben viel. Die »eklamptische Erregbarkeitsstufe« ist im Grunde genommen nichts Anderes als der dunkle Begriff der »Disposition« zur Erkrankung, jener Punkt, an welchem noch immer unsere Kenntniss aufgehört und die Speculation begonnen hat.

Allen diesen Theorien kann der Vorwurf nicht erspart bleiben, dass sie auf die, freilich erst in neuester Zeit geklärteren, pathologisch-anatomischen Verhältnisse keine Rücksicht nehmen. Weit eher thut dies schon diejenige Anschauung, welche die Eklampsie als Infectionskrankheit betrachtet wissen will. Diese Meinung hat in neuerer Zeit wieder in KALTENBACH[19]) einen autoritativen Fürsprecher gewonnen. Derselbe glaubt, die Veränderungen der Leber, Lunge, Nieren, Bronchien etc. nur durch Bakterieninvasion erklären zu können. Die bisherigen diesbezüglichen Untersuchungen von BLANC[20]), FAVRE[21]), HERGOTT[22]), GERDES[23]) müssen indessen als gescheitert betrachtet werden.

Eine sehr beachtenswerthe Hypothese stellte SCHMORL[24]) auf. Er betrachtet als das Eklampsie erzeugende Agens die von ihm gefundene Placentarzellenembolie, als primär also die Erkrankung der Placenta, welche ihrerseits wieder die Folge von Nierenerkrankung sein kann. Sie ruft multiple Thrombosen hervor, welche die Krampfanfälle erzeugen. In der That haben die Experimente gelehrt, dass künstliche Injection von Parenchymzellenaufschwemmungen in die Blutbahn nicht nur die klinischen Symptome, sondern auch den charakteristischen, pathologisch-anatomischen Befund der Eklampsie, insbesondere die multiplen Thrombosen, erzeugen. Diese Hypothese erklärt nicht nur den Zusammenhang der Schwangerschaft und Geburt, sondern auch das gewöhnliche Aufhören im Wochenbett; wenn die Anfälle mit der Entbindung nicht abschliessen, finden sich entweder Placentarreste vor, oder die Parenchymzelleninvasion ist bereits so weit vorgeschritten. dass es neuer eintretender Mengen nicht bedarf. Als Schwierigkeit steht der Theorie noch entgegen, dass auch Injection des Parenchyms anderer Organe, z. B. der Leber, gleichfalls multiple Thrombosen hervorruft, dass Leberzellenembolien aber bei Verletzungen und anderen Erkrankungen des Organes keine Seltenheit sind, ohne zu eklampsieähnlichen Erscheinungen zu führen.

Pathologische Anatomie. Die Kenntniss der pathologischen Anatomie der Eklampsie ist ausschliesslich eine Errungenschaft der letzten Jahre. Das Hauptverdienst gebührt dabei SCHMORL, neben dem PRUTZ[25]), LUBARSCH[26]), PILLIET[27]) u. A. zu nennen sind. Es stellte sich heraus, dass in bisher ungeahnter Weise fast alle Organe des Körpers ergriffen sind.

Ganz auffallende Veränderungen findet man in der Leber. Der geringste Grad der Erkrankung in diesem Organe wird dargestellt durch leichte Entzündung und Verfettung. SCHMORL fand stets multiple Nekrosen. welche dem Organ ein ganz charakteristisches Aussehen geben. Er unterscheidet zwei Formen: die hämorrhagischen und anämischen Nekrosen. Die ersteren zeigen auf dem Durchschnitt rothe Flecke, in deren Mitte bisweilen ein kleiner opaker Herd sichtbar ist. Als Prädilectionsstelle für diese Veränderung erscheint der Lobulus Spigelii: Im Bereiche dieser Herde bieten die Leberzellen Zeichen des Zerfalles dar (mangelnde Aufnahmefähigkeit für Farbstoffe etc.). Bisweilen finden sie sich eingebettet in ein

Netzwerk von Fibrin, besonders bei Herden älteren Datums. In der Umgebung der Herde sieht man nicht selten eine leichte entzündliche Reaction. Die anämischen Nekrosen zeigen ein ähnliches Verhalten wie die anämischen Infarcte der Niere und Milz: Aufquellen der Zellen und Schwinden der Kerne bis zum Uebergang in eine homogene Masse. In schwereren Fällen finden wir in der Leber auch ausgedehnte hämorrhagische Herde, durch welche fast das ganze Organ zerstört werden kann. Auch das Parenchym ist betheiligt: in kleinen Fibrinpfröpfen von netzförmigem Bau sind Partikel von Leberzellen suspendirt. In der Umgebung der hämorrhagischen Herde findet sich häufig kleinzellige Infiltration.

Die Betheiligung des Leberparenchyms wird auch durch die Embolie von Leberzellen in die verschiedensten Organe, besonders, Gehirn, Lungen, Nieren, bewiesen. Zur Erklärung müssen auch in den hämorrhagischen Fällen entzündliche Vorgänge angenommen werden, wofür sowohl die von KUNDRAT [28]) und PRUTZ angegebenen Fälle von eigentlicher typischer Hepatitis, als auch die genannte Infiltration in der Umgebung der Herde sprechen. In den Gefässen der Leber finden sich regelmässig multiple Thrombosen, meist in der Nähe der Herde, jedoch auch ohne diese, so dass sie nicht als Folgen der Nekrosen angesehen werden können. In den Gallengängen zeigen sich die Merkmale der Gallenstauung, die als Ursache des Icterus gelten muss.

In den Lungenarterien fand SCHMORL mehrfach eigenthümliche protoplasmareiche, polynucleäre Riesenzellen, welche nur aus dem Placentargebiete embolirt sein können. Es sind dies die von KÖLLIKER als »Epithelknospen» bezeichneten Zellen der Placenta, die in die blutgefüllten Hohlräume eintauchen. SCHMORL fand sie bei Eklampsie auch frei liegend in diesen intervillösen Bluträumen und in den Uterusvenen. Er glaubt, dass diese Placentarzellenembolien nur bei Eklampsie vorkommen, worin ihm allerdings von LUBARSCH widersprochen wird.

Das Gefässsystem ist ziemlich stark alterirt. Im Herzen findet man Blutungen in die Musculatur, circumscripte Nekrosen und die bei anderen Organen beschriebenen Gewebsembolien und Thrombosen. Die Musculatur selbst zeigt in der Regel albuminös- oder fettig-degenerative Processe; die letzteren sind vielleicht auf protrahirte Chloroformnarkose zurückzuführen.

An den kleinsten Gefässen zeigen sich Veränderungen, welche besonders durch Continuitätstrennungen des Endothels charakterisirt sind (SCHMORL). Hierdurch kommt es dann, je nach dem Blutdrucke in den betreffenden Gefässen und dem Widerstande der Media und Externa, zu Erweiterungen der kleinsten Gefässe (Varicen und Aneurysmen) und zu Hämorrhagien.

Im Centralnervensystem findet man fast immer Hämorrhagien, in der Regel nur punktförmige Blutungen, die jedoch auch zu grösseren hämorrhagischen Herden anwachsen können, meist in der Umgebung enorm dilatirter Gefässe.

Als mehr zufälligen Befund, wie VIRCHOW [29]) zeigte, sehen wir in den verschiedensten Organen Fettembolien. Bei den heftigen Bewegungen der Kranken und der mehr oder weniger forcirten Entbindung kommt es oft zu ausgedehnten Quetschungen, besonders des Fettgewebes unter der Haut und in der Umgebung der Beckenorgane, so dass auf diesem Wege das Fett in die Blutbahn und dadurch zur Embolie nach den verschiedensten Organen kommt.

Erwähnenswerth ist schliesslich noch, dass auch an den Lebern und Nieren der Kinder entsprechende Veränderungen gefunden werden, wie an denen der Mütter.

Auftreten und Statistik. LOEHLEIN, einer der verdientesten Forscher um die Kenntniss der Eklampsie, suchte sich durch Umfrage an allen grossen Kliniken deutscher Zunge über die Nosologie der Krankheit zu orientiren. Sein Material umfasst 52.328 Geburten mit 325 Eklampsiefällen, so dass also auf 106,01 Geburten eine Erkrankung kommen würde. Diese vertheilen sich ausserordentlich verschieden; denn während z. B. in der Berliner Charité auf 67 Geburten ein Eklampsiefall kam, zeigten die Wiener Institute nur auf 318 einen Fall der Erkrankung. Die hieraus resultirende Durchschnittszahl von 1 : 106,01 lässt jedoch keinen Schluss auf die Häufigkeit der Erkrankung machen, weil in die Kliniken viele bereits erkrankte Frauen eben wegen der ausgebrochenen Eklampsie gebracht werden. Unter Berücksichtigung dieses Momentes reducirt sich die Zahl auf einen Eklampsiefall bei 330,02 Geburten.

Von DUBOIS [30]), DÉLORE [31]) und später von OLSHAUSEN wurde auf die zeitweise gehäuft auftretenden Eklampsiefälle, welche bisweilen den Eindruck einer Epidemie machen, aufmerksam gemacht. Eine Erklärung für diese Erscheinung steht noch aus, jedenfalls sind Witterungsverhältnisse u. dergl. nicht zu beschuldigen, da zu den verschiedensten Jahreszeiten und bei ganz verschiedener Witterung derartige epidemieartige Häufungen beobachtet werden.

Die Erkrankung kann sowohl während der Schwangerschaft, als in der Geburt und im Wochenbett auftreten. Am häufigsten fallen die ersten Anfälle in die letzte Zeit der Schwangerschaft, häufiger als man gewöhnlich annimmt (STUMPF). Da durch den Anfall Uteruscontractionen ausgelöst werden, so pflegt bei der Ankunft des Arztes die Geburt in der Regel schon im Gange zu sein, so dass gewiss mancher Fall als in der Geburt ausgebrochene Eklampsie aufgefasst wird, dessen Beginn in die Gravidität fällt. Dafür spricht jedenfalls die von vielen Seiten gemachte Beobachtung, dass die Kinder Eklamptischer auffallend klein zu sein pflegen. Dies dürfte auch gegen die SCHRÖDER'sche Statistik, nach welcher 60,13% der Fälle in der Geburt ausbrechen sollen, einzuwenden sein. Auftreten von Eklampsie in den früheren Monaten der Schwangerschaft gehört zu den grössten Seltenheiten, ebenso wie nach dem dritten Tage des Wochenbettes.

Bei weitem am häufigsten werden Erstgebärende befallen. Eine besondere Prädisposition zur Erkrankung wird nach LOEHLEIN durch Zwillingsschwangerschaft gegeben.

Symptome und Verlauf. Dem Ausbruche der Erkrankung können Prodrome voraufgehen, als Kopfschmerzen, Magenschmerzen und Erbrechen (DÉLORE, OLSHAUSEN). Die letzteren sind vielleicht, nach Analogie mit anderen Intoxicationen, als eine Ausscheidung des Giftes auf die Magenschleimhaut aufzufassen. Auch Amaurose zeigt sich gelegentlich als prodromale Erscheinung.

Dem Anfall selbst kann, ähnlich wie bei der Epilepsie, eine Aura vorangehen. Sodann treten tonisch-klonische Zuckungen des ganzen Körpers ein. Das Gesicht wird livide verfärbt, die Pupille weit, es tritt Schaum vor den Mund, das Bewusstsein geht verloren, die Athmung wird krampfhaft. Nachdem der Anfall $^1/_2$—2 Minuten gedauert hat, geht die Kranke allmälig in einem komatösen Zustand über, welcher lange Zeit anhalten kann. Der Anfall kann der einzige bleiben, wiederholt sich aber meist in mehr oder weniger kurzer Zeit. Nach jedem Anfalle wird das Koma immer tiefer; es tritt schliesslich, wenn die Convulsionen nicht aufhören, Herzschwäche ein und unter den Erscheinungen des Lungenödems erfolgt der Exitus letalis.

Bei der Erkrankung zeigt sich der ganze Organismus ergriffen. Auf dem Gebiete des Nervensystems ist am auffälligsten die starke Erhöhung der Reflexerregbarkeit, welche sich sowohl in der Verstärkung des Patellarsehnenreflexes als der sämmtlichen Hautreflexe geltend macht; die geringste

Manipulation mit der Kranken kann einen Anfall auslösen, der Stich der PRAVAZ'schen Nadel, ja sogar die einfache Berührung des Körpers können mit sofortigem Auftreten der Convulsionen beantwortet werden.

Die Pulsfrequenz ist in der Regel erhöht; vor jedem Anfalle steigt sie plötzlich an, um nach dem Cessiren desselben wieder abzusinken. Mit dem Finger an der Radialarterie kann man auf diese Weise den herannahenden Anfall erkennen. Die Spannung im Arterienrohre ist dabei keineswegs erhöht, sondern in der Regel verringert (STUMPF).

Die Temperatur ist meist etwas höher als in der Norm, steigt auch noch durch den Anfall selbst weiter um einige Zehntelgrade. Nicht selten treten höhere Temperatursteigerungen, bis über 40°, auf.

Unter der äusseren Haut findet man in besonders ungünstigen Fällen bisweilen multiple Blutungen.

Von höchster Wichtigkeit sind die Veränderungen des allgemeinen Stoffwechsels bei Eklampsie. Albumen fehlt niemals im Harne; der Gehalt an Eiweiss steigt unmittelbar nach dem Einsetzen der Anfälle rasch an und fällt nach dem Aufhören derselben ebenso schnell wieder ab, um nach 12—24 Stunden ganz zu verschwinden. STUMPF zeigte durch regelmässige Untersuchung des Urins Eklamptischer auf Zucker, dass auch dieser ein selten fehlender Harnbestandtheil bei der Krankheit ist. Dabei bietet der Urin eine starke Acidität, bisweilen findet sich Acetonurie. Die Zuckercurve geht der Eiweisscurve parallel, rasches Ansteigen im Beginne der Anfälle und ebenso rasches Abfallen nach dem Cessiren derselben. Bisweilen tritt Icterus auf; die Cholämie wird offenbar hervorgerufen durch die starken destructiven Veränderungen der Lebersubstanz; in solchen Fällen fand STUMPF im Harne und in den Geweben der Leiche auch Leucin und Tyrosin. BUTTE [32]) fand den Harnstoffgehalt des Blutes Eklamptischer in den leichteren Fällen vermehrt, in den schwereren ungefähr normal. Er erklärt diesen merkwürdigen Befund so, dass zunächst durch Retention der Urinbestandtheile eine Vermehrung des Harnstoffes im Blute eintritt, bei schwereren Fällen aber durch den Ausfall grosser Mengen von Lebersubstanz die Neubildung von Harnstoff und damit seine Procentzahl im Blute herabgesetzt wird.

Unter den Nachkrankheiten der Eklampsie ist das Andauern der Nierenaffection die häufigste. Unter den 248 überlebenden Frauen der LOEHLEIN'schen Statistik kam es 22mal (9,27%) vor, nur in der Hälfte der Fälle handelte es sich indessen um wirkliche chronische Nephritis.

Von hoher praktischer Bedeutung sind die nach Eklampsie auftretenden Psychosen, welche nicht selten sind (5,24% der Ueberlebenden, LOEHLEIN). Sie stellen besonders die acuten Formen der Erschöpfungspsychosen dar: Manie, Melancholie, hallucinatorische Verwirrtheit etc. Nach OLSHAUSEN liegt in der Regel zwischen dem Erwachen aus dem Koma und dem Eintritt der Psychose ein Tag. Da mit dem Cessiren der Eklampsie und der Beendigung des Gestationszustandes die Bedingungen der Erholung sehr günstig werden, so ist der Ausgang, wie bei den puerperalen Psychosen überhaupt, meist in Heilung.

Von sonstigen Complicationen verdienen die Schluckpneumonie, sowie die bei Eklampsie besonders häufigen septischen Erkrankungen noch besonders Erwähnung.

Diagnose. Die Diagnose ist leicht, da die Erscheinungen der Krankheit sehr charakteristisch sind. Differentialdiagnostisch kommen in Frage epileptische und hysterische Anfälle, welche jedoch im Zusammenhange mit dem Gestationszustande selten sind. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal ist der Eiweissgehalt des Harnes bei Eklampsie. Bei hysterischen Anfällen geht das Bewusstsein nicht vollständig verloren, die Krämpfe haben

einen anderen, mehr systematisirten Charakter. Bei Epilepsie treten die Anfälle nicht so rasch hintereinander auf.

Prognose. Die Prognose der Eklampsie ist stets ernst zu stellen. Von 325 Fällen der LOEHLEIN'schen Zusammenstellung erlagen 63, also 19,38% der Krankheit selbst, ausserdem weitere 17, also 5,22% an Complicationen. An einigen Kliniken zeigen sich auffällig günstige Ziffern, z. B. in Bonn (G. VEIT) 2 Todesfälle unter 66 Erkrankungen. Im Allgemeinen hat sich die Prognose der Eklampsie in den letzten Jahren in erfreulicher Weise gebessert, was wohl nicht mit Unrecht auf die Ausbildung der Therapie zurückgeführt werden mag. Inwieweit freilich die einzelnen Behandlungsweisen an dieser Verbesserung der Prognose betheiligt sind, unterliegt noch der Discussion.

Als Anhaltspunkte für die Stellung der Prognose im Einzelfalle sind ausser der Häufigkeit der Anfälle und der Tiefe des Koma verschiedene Angaben gemacht worden. SCHRÖDER und OLSHAUSEN legen besonderen Werth auf die Beschaffenheit des Pulses, dessen zunehmende Kleinheit und Frequenz ein Signum mali ominis bedeutet. Nach STUMPF muss es als sicheres Zeichen für den zu erwartenden tödtlichen Ausgang gelten, wenn die Temperatur auch nach dem Aufhören der Anfälle hoch bleibt. Eintretender Icterus ist nicht immer als besonders schlimmes Zeichen aufzufassen.

Noch weit ungünstiger ist die Prognose für die Frucht. Abgesehen von der hohen Gefährdung des kindlichen Lebens durch die Geburt selbst, kommt noch hinzu, dass es sich meist um schwächliche Kinder handelt, welche auch noch in den ersten Lebenstagen in Gefahr sind. Von den Kindern der LOEHLEIN'schen Statistik wurden nur 56% der Kinder lebend entlassen, ausserhalb der Kliniken dürfte sich das Verhältniss noch ungünstiger stellen.

Therapie. Eine wichtige Aufgabe fällt der Prophylaxe zu. Der Urin einer jeden Schwangeren in den letzten Monaten sollte auf Eiweiss untersucht werden; bei positivem Ergebniss ist strengste Ruhe und absolute Milchdiät anzuordnen. Ferner ist die Diaphorese möglichst zu steigern durch warme Bäder, Einwicklungen etc. Auch Ableitung auf den Darm ist anzurathen. Von medicamentösen Diaphoreticis ist nur ein vorsichtiger Gebrauch der Digitalis zu empfehlen. Von der Anwendung des Pilocarpin hat man eher Schaden als Nutzen zu erwarten.

Die Behandlung der bereits ausgebrochenen Eklampsie zerfällt in eine allgemein-medicinische und eine geburtshilfliche.

Was die allgemein-medicinische Behandlung betrifft, so sind mit der TRAUBE-ROSENSTEIN'schen Theorie wohl fast allgemein diejenigen Mittel verlassen worden, welche darauf ausgehen, den Blutdruck herabzusetzen. Nur ganz vereinzelt wird noch der Aderlass empfohlen, welcher in früherer Zeit sehr beliebt war.

Sehr bedenklich sind diejenigen Mittel, welche durch directe Einwirkung auf das Herz eine Herabsetzung des Blutdruckes bewirken sollen, so vor allen Dingen das von amerikanischen Autoren nach dem Vorgange von FEARN[33]) und BOYD[34]) noch häufig empfohlene Veratrin. Bei der hohen Wichtigkeit, welche die Erhaltung der Kraft des Herzmuskels für den Ausgang der Krankheit hat, ist die Anwendung eines Mittels, welches, wie kaum ein anderes, eine giftige Wirkung auf die Circulation hat, sicherlich als traurige Verirrung zu bezeichnen. Viel eher zu rathen ist die starke Wirkung auf die Diaphorese, mehr zur qualitativen als zur quantitativen Entlastung des Kreislaufs. Nicht darauf kommt es an, dass das Volum der circulirenden Flüssigkeit und damit der Blutdruck verringert wird, vielmehr auf die Entfernung eines möglichst grossen Theiles der schädlichen Substanzen aus dem Kreislauf. Indessen wird von OLSHAUSEN mit Recht

darauf hingewiesen, dass bei bereits ausgebrochenen Krämpfen jede umständliche Procedur mit den Kranken, wie warme Bäder, Einwicklungen etc., zu vermeiden ist, so dass diese Art der Behandlung weniger gegen bereits ausgebrochene Eklampsie, als vielmehr prophylaktisch, wie oben angegeben, anzurathen ist. Wohl eher verdient die Empfehlung der Digitalis innerlich Berücksichtigung.

Den dankbarsten Angriffspunkt für die medicinische Therapie bei ausgebrochenen Convulsionen bietet die erhöhte Reflexerregbarkeit. Hier muss durch Narcotica in grossen Dosen eine Herabsetzung der Reflexe erreicht werden.

Sehr verbreitet ist die Einleitung einer tiefen Chloroformnarkose, welche bis zum Aufhören der Anfälle fortgesetzt wird. Die Methode ist sehr umständlich, da die Narkose ausserordentlich lange ausgedehnt werden muss, so dass sie schon deshalb mehr für Kliniken, als für die Praxis des beschäftigten Arztes in Frage kommt. Auch ist stets die ungünstige Wirkung auf das Herz zu berücksichtigen, welche eine protrahirte Chloroformnarkose ausübt.

Auch Chloralhydrat in grossen Dosen bis 5 Grm. ist zu empfehlen, am besten als Clysma.

In neuerer Zeit ist nach dem Vorgange von G. Veit [36]) die tiefe Morphiumnarkose mit überraschendem Erfolge angewendet worden. Man beginnt mit der Maximaldosis von 0,03 Grm. und steigt innerhalb 24 Stunden bis 0,1 oder gar 0,3 Grm. Dabei ist natürlich sorgfältig auf das Verhalten der Pupillen und der Herzaction zu achten. Bei vorhandenem Lungenödem ist die Behandlung auszusetzen. Die vorzüglichen Resultate G. Veit's haben allerorts zur Nachprüfung des Verfahrens ermuntert, und wenn auch nirgends der gleiche Erfolg wie auf der Bonner Klinik erreicht worden ist, so ist doch die Methode sehr zu empfehlen. Die subcutane Morphiuminjection ist die einfachste und für die Kranken schonendste Form der Einleitung einer tiefen Narkose. Freilich ist es oft sehr schwer, zu beurtheilen, wann die Narkose tief genug ist, häufig lehrt ein neuer Anfall, dass noch grössere Dosen erforderlich sind. J. Veit [37]) empfiehlt, diesen Anfall abzuwarten und erst dann erneute Dosen zu appliciren.

Die Behandlung der Eklampsie mit Narcoticis hat indessen, so günstig sie auf den Verlauf der Krankheit bei der Mutter einwirkt, einen sehr nachtheiligen Einfluss auf die Frucht. Nicht selten sieht man die Kinde. in tiefer Narkose geboren werden, nicht zum Schreien zu bewegen, während Athmung und Puls intact sind. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass manche Frucht, die sonst erhalten werden könnte, unter dem Einfluss der Narcotica intrauterin abstirbt. Indessen darf bei unserer modernen geburtshilflichen Anschauungsweise, welche das Leben der Mutter weit höher stellt als das der Frucht, daraus keine Indication zur Unterlassung eines für die Mutter heilsamen Verfahrens gezogen werden.

Auch die geburtshilflichen Eingriffe zerfallen in prophylaktische bei bestehender Albuminurie in der Schwangerschaft und in therapeutische gegen die ausgebrochenen Anfälle.

Die geburtshilflich-prophylaktischen Massnahmen können nur auf eine vorzeitige Unterbrechung der Schwangerschaft gerichtet sein. Die Ansichten über die Berechtigung dieser Eingriffe gehen weit auseinander. Während die Einen betonen, dass auch die künstlich erzeugten Wehen den Ausbruch der eklamptischen Anfälle veranlassen können, sehen die Anderen in ihnen das sicherste Mittel zur Verhütung derselben. Am weitesten in dieser Beziehung gehen diejenigen, welche bei Frauen, die Eklampsie überstanden haben, wenn von Neuem Schwangerschaft mit Nephritis eintritt, den künstlichen Abort einleiten wollen. Im Allgemeinen ist daran festzuhalten,

dass Schwangerschaftsnephritis ungleich häufiger ist, als Eklampsie, und dass nicht alle Fälle von Albuminuria gravidarum zum Ausbruch unserer Krankheit führen, dass ferner die vorzeitige Unterbrechung der Schwangerschaft keine sichere Gewähr für die Verhütung der Eklampsie ist, und dass diese Operation durch den sehr protrahirten Verlauf noch immer eine grosse Gefahr der septischen Infection bietet. Wir sind daher nicht berechtigt, Mutter und Frucht zu gefährden, letztere vielleicht geradezu zu opfern zu Gunsten einer sehr zweifelhaften prophylaktischen Massnahme. Wenn auch E. Cohn [37]) das Leben der Frucht schon durch die Veränderungen der Placenta in der Schwangerschaft für so gefährdet hält, dass man keine Rücksicht darauf zu nehmen braucht, so steht doch dem der Umstand entgegen, dass doch immer ein nicht geringer Theil der Früchte bei abwartender Methode lebend geboren wird.

Die geburtshilflich-therapeutischen Massnahmen gehen von der Erfahrung aus, dass mit Beendigung der Geburt die Anfälle aufzuhören oder wenigstens seltener zu werden pflegen. Man sucht daher die Geburt möglichst zu beschleunigen. Eine Meinungsverschiedenheit besteht nur darin, wie theuer dieser Vortheil erkauft werden darf.

Diese Frage ist von verschiedenen Autoren je nach der ihnen zu Gebote stehenden Statistik verschieden beantwortet worden. Als Hauptvertreter der activen Therapie kann Dührssen, als solcher der exspectativen Charpentier [38]) gelten.

Diejenigen Eingriffe, welche ohne Gefahr für Mutter und Kind unternommen werden können, sind stricte indicirt, so die Zange am tiefstehenden Kopf bei erweitertem Muttermund. Auch der künstliche Blasensprung in der ersten Geburtsperiode wird lebhaft empfohlen, da er besonders bei Mehrgebärenden sehr zum Fortschritt der Geburt beiträgt (v. Herff, Olshausen); bei Erstgebärenden freilich ist dieser Eingriff ein zweischneidiges Schwert, da es hier ebenso eine Verlangsamung wie eine Beschleunigung der Erweiterung des Muttermundes bewirken kann.

Anders verhält es sich mit denjenigen Entbindungsmethoden, welche je nach Lage der Dinge eine mehr oder weniger grosse Gefahr für die Mutter in sich schliessen; hierher gehören der Kaiserschnitt und die forcirte Entbindung per vias naturales.

Der erstere ist jedenfalls dann indicirt, wenn die Mutter bereits in der Agone ist, das Kind aber noch lebt. Dies wird verhältnissmässig selten eintreten, kann aber besonders in Fällen, bei denen der Tod durch Hirnhämorrhagie u. dergl. erfolgt, wohl möglich werden. Eine andere Würdigung aber verdient die Operation dann, wenn sie bei noch uneröffneter Cervix, lediglich zur raschen Beendigung des Gestationszustandes unternommen wird (Halbertsma, v. Herff, Kaltenbach). — Hier muss in Betracht gezogen werden, dass die Sectio caesarea trotz der wesentlichen Verbesserung der Prognose doch noch immer eine gefährliche Operation ist und nur in klinischen Anstalten unter günstigen Verhältnissen vorgenommen wird, dabei aber die erreichte Beschleunigung der Geburt gewiss oft eine relativ geringe ist, indem bei den Vorbereitungen zur Operation viel Zeit verloren geht.

Von Dührssen werden bei noch nicht vollkommener Eröffnung des Muttermundes zur raschen Entleerung des Uterus die tiefen, bis auf den Scheidengrund gehenden Cervixincisionen empfohlen, durch welche der Muttermund derartig erweitert wird, dass nunmehr die Frucht durch Zange oder Wendung entwickelt werden kann. Ist die Cervix noch nicht verstrichen, so wird sie vor der Operation durch Einlegung eines Kolpeurynters in den Mutterhals nach Mäurer dilatirt. Die Methode ist jedenfalls nur in der Hand des specialistisch geschulten Gynäkologen berechtigt, der die Asepsis beherrscht und eine lebensgefährliche Blutung aus den Cervix-

wunden zu stillen vermag. Eine Infection der Parametrien durch die geschaffenen Risse wird nicht selten beobachtet. Andererseits sind DÜHRSSEN's eigene Resultate (unter 26 Fällen sämmtliche Mütter lebend, nur zwei Kinder todt) derartig, dass eine ausgedehnte Prüfung des Verfahrens erwünscht ist. Zur Zeit liegen noch zu wenig Erfahrungen vor, um ein abschliessendes Urtheil zu fällen.

Literatur: [1]) LEVER, Guy's hosp. reports. London, October 1843, pag. 495. — [2]) SIMPSON, Albuminuria in puerperal and infantile convulsions and in puerperal amaurosis. Monthly Journ. of med. sciences. London 1852, XV, pag. 369. — [3]) FRERICHS, Die BRIGHT'sche Nierenkrankheit und deren Behandlung. Braunschweig 1851. — [4]) Klinik der Geburtshilfe und Gynäkologie von CHIARI, BRAUN und SPÄTH. Erlangen 1852, pag. 249. — [5]) SPIEGELBERG, Ein Beitrag zur Lehre von der Eklampsie; Ammoniak im Blute. Arch. f. Gyn. I, pag. 383; ausserdem: Ueber die Eklampsie der Schwangeren, Gebärenden und Wöchnerinnen. Göttingen 1853; Lehrbuch der Geburtsh. 1882, pag. 512. — [6]) ROSENSTEIN, Ueber Eklampsie. Verhandl. d. Gesellsch. f. Gebh. in Berlin. Monatsschr. f. Gebk. und Frauenkrankheiten. XXIII, pag. 413. — [7]) STUMPF, Beiträge zur Symptomatologie und Behandlung der puerperalen Eklampsie. Münchener med. Wochenschr. 1887, pag. 671; Ueber puerperale Eklampsie. Verhandl. der deutschen Gesellsch f. Gyn. Leipzig 1886, I, pag. 161. — [8]) LOEHLEIN, Bemerkungen zur Eklampsiefrage. Zeitschr. f. Geb. und Gyn. IV, pag. 88; VI, pag. 49; Eklampsie im Spätwochenbett. VIII, pag. 535; Häufigkeit, Prognose und Therapie der puerperalen Eklampsie. Gyn. Tagesfragen. Wiesbaden 1891, Heft 2. — [9]) OLSHAUSEN, Ueber Eklampsie. Samml. klin. Vortr. N. F. Heft 39; Beitrag zu den puerperalen Psychosen, speciell den nach Eklampsie auftretenden. Zeitschr. f. Geb. und Gyn. XXI, Heft 2. — [10]) SCHRÖDER, Lehrb. d. Geb. 9. Aufl., Bonn 1886, pag. 723. — [11]) DÜHRSEN, Ueber Eklampsie. Arch. f. Gyn. XLII und XLIII. — [12]) HALBERTSMA, Ueber die Aetiologie der Eklampsia puerperalis. Samml. klin. Vortr. 1882, Nr. 212; Eclampsia gravidarum, eene nieuwe indicatio voor sectio caesarea. Nederld. Tijdschr. voor Geneeskunde. 1889, XXV, pag. 485; Verhandl. d. X. internationalen Congr. zu Berlin 1890. Berlin 1891, Abth. 8, pag. 250. — [13]) KLEINWÄCHTER, Art. Eklampsie. EULENBURG's Real-Encyclopädie. 2. Aufl., V, pag. 529. — [14]) TARNIER und CHAMBRELENT, Note relative à la recherche de la toxicité du serum sanguin dans deux cas d'éclampsie puerperale. Société de Biologie. Sitzung vom 27. Februar 1892. — [15]) OSTHOFF, Beiträge zur Lehre von der Eklampsie und Urämie. Sammlung klin. Vortr. Nr. 266. — [16]) LANTOS, Beiträge zur Lehre von der Eklampsie und Albuminurie. Arch. f. Gyn. XXII, pag. 366. — [17]) O. SCHAEFFER, Rückblick auf die Aetiologie der Eklampsie sonst und jetzt. Centralbl. f. Gyn. 1892, Nr. 39. — [18]) v. HERFF, Ein Beitrag zur Theorie der Eklampsie. Münchener med. Wochenschr. 1891, Nr. 5; Zur Theorie der Eklampsie. Centralbl. f. Gyn. 1892, Nr. 12; Ueber operative Behandlung bei Eclampsia gravidarum. Berliner Klinik. Heft 32. — [19]) KALTENBACH, Zur Pathogenese der puerperalen Eklampsie. Centralbl. f. Gyn. 1892, Nr. 20; Lehrb. d. Geb. Stuttgart 1893. — [20]) BLANC, Contribution à l'étude de la pathogénie de l'albuminurie et de l'éclampsie chez la femme gravide. Lyon méd. 1889, Nr. 38; Pathogénie de l'éclampsie. Arch. de Tocol. 1890, pag. 747. — [21]) FAVRE, VIRCHOW's Archiv. CXXIII und CXXVII. — [22]) HERGOTT, Le progrès méd. 1892, Nr. 27 und Discussion. — [23]) GERDES, Zur Aetiologie der Puerperaleklampsie. Central. f. Gyn. 1892, Nr. 20; Ueber den Eklampsiebacillus und seine Beziehungen zur puerperalen Eklampsie. Deutsche med. Wochenschr. 1892, Nr. 26; Münchener med. Wochenschr. 1892, Nr. 22; vergl. auch HOFMEISTER, Fortschr. d. Med. 1892, Nr. 22 f. — [24]) SCHMORL, Pathologisch-anatomische Untersuchungen über Puerperaleklampsie. Leipzig 1893. — [25]) PRUTZ, Ueber das anatomische Verhalten der Leber bei der Puerperaleklampsie. Dissert. inaug. Königsberg 1892; Ueber das anat. Verhalten der Nieren bei der Puerperaleklampsie. Zeitschr. f. Geb. XXIII, Heft 1. — [26]) LUBARSCH, Ueber die pathologische Anatomie und Pathogenese der Eklampsie. Correspondenzblatt d. allg Mecklenburger Aerztevereins. 1892, Nr. 142; Ueber Parenchymzellenembolie. Fortschritt d. Med. 1893, Nr. 20 f. — [27]) PILLIET, Nouvelles recherches sur la foie des éclamptiques. Nouv. arch. d. obstetr. et de gyn. 1891, pag. 607; PILLIET und DELANSORME, Bull. de la société anatomique de Paris 1892. — [28]) KUNDRAT, K. k. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. Sitzung vom 23. October 1891. — [29]) VIRCHOW, Ueber Fettembolie und Eklampsie. Berliner klin. Wochenschr. 1886, Nr. 30. — [30]) DUBOIS, Annal. d'obstetr. 1843, Nr. 11. — [31]) DÉLORE, Dictionn. encycl. des sciences méd. Paris 1885, XXXII, pag. 145; Lyon méd. 12. Oct. 1884. — [32]) BUTTE, Verhandl. d. Acad. des sciences. Gaz. méd. de Paris. 1893, Nr. 10, pag. 115. — [33]) FEARN, Veratrum viride in large dosis as a substitute for bloodletting in puerperal convulsions. Amer. Journ. of obstetr. 1871, IV, pag. 28. — [34]) BOYD, Veratrum viride in puerperal convulsions. Amer. Pract. and News. Louisville 1878, XVII, pag. 31. — [35]) G. VEIT, Ueber die Behandlung der puerperalen Eklampsie. Samml. klin. Vortr. Nr. 304. — [36]) J. VEIT, MÜLLER's Handb. d. Geb. Stuttgart 1889, II, pag. 195. — [37]) E. COHN, Ueber das Absterben des Fötus bei Nephritis. Verhandl. d. Gesellsch. f. Geb. und Gyn. zu Berlin. Zeitschr. f. Geb. XVII, pag. 387. — [38]) CHARPENTIER, Sur le traitement de l'éclampsie. Bull. de l'Acad. méd. de Paris. XXIX, pag. 32; Nouv. arch. d'obstetr. et de gyn. 1893, Nr. 2—4 und 23. — Vergleiche ausserdem die bekannten Lehrbücher der Geburtshilfe.

Schönheimer.

Ekstase. Mit diesem Namen (deutsch Verzückung) bezeichnen wir einen im Verlaufe einzelner Formen von Geistesstörung auftretenden, traumhaften Geisteszustand, der sich durch völlige Absorption in einem meist religiösen Bewusstseinsinhalte und Verlust der Sensibilität charakterisirt, während dessen die Motilität in einer vom Bewusstseinsinhalte abhängenden Weise fixirt ist. HIPPOKRATES bezeichnete mit diesem Ausdrucke das Delirium bei der Phrenitis; die moderne Bedeutung ist der Geschichte des Mysticums entlehnt; SAUVAGES trennte den Zustand zuerst von der Katalepsie. (Auf das historische Vorkommen der Ekstase soll hier nicht eingegangen werden.)

Die Ekstase befällt viel häufiger das weibliche Geschlecht und vor Allem liefert die Hysterie das Hauptcontingent dazu; doch findet sie sich auch bei einzelnen, meist weiblichen Epileptikern, besonders im Anschlusse an Krampfanfälle; nicht selten ist die Combination mit Katalepsie, sehr häufig endlich finden sich ekstatische Zustände bei Verrückten mit religiösen Wahnideen. Bemerkenswerth ist das noch in unserem Jahrhundert mehrfach beobachtete epidemische Auftreten.

Disponirend wirken pathologische Zustände der Geschlechtsorgane, Anämie, Chlorose, nervöses Temperament, überschwängliche, bis zur Exaltation gesteigerte, religiöse Gefühle, die vielfach durch Entziehung von Nahrung, Schlaf, depotenzirende Einflüsse, wie Masturbation, in ihrer Wirkung verstärkt werden; erleichtert wird endlich das Eintreten ekstatischer Zustände durch tiefe Concentration des Denkens und Fühlens, Abhaltens sensorieller Eindrücke, und gerade die auf diesem willkürlichen Wege hervorgerufene Ekstase hat in der Geschichte der Religionsschwärmerei und des Mysticums eine grosse Rolle gespielt. Es sei nur erinnert an Franz v. Assisi, an die heilige Theresia, an die Omphalopsychäer (vergl. die als Theilerscheinung der von CHARCOT sogenannten Hysteria major beobachtete willkürliche Hervorrufung kataleptisch-ekstatischer Zustände); endlich soll, nach LETOURNEAU, GRATIOLET eine Geisteskranke gekannt haben, die durch Augenschluss und tiefe Inspirationen sich wirklich in einen ekstatischen Zustand versetzte.

Die Ekstatischen sind meist unbeweglich und stumm; in selteneren Fällen machen sie, ohne den Platz dabei zu wechseln, verschiedene Bewegungen, nehmen die verschiedenartigsten Stellungen ein, die dann dem Vorstellungsinhalte zu entsprechen scheinen; die Gesichtszüge sind meist starr und drücken freudiges Erstaunen aus, seltener zeigen sie ein wechselndes Mienenspiel; die Augen sind meist weit geöffnet, blicken unbeweglich nach oben; nichts verräth, dass andere Objecte, als diejenigen, welche den Inhalt des inneren Bewusstseinszustandes ausmachen, percipirt werden; das gilt für alle Sinnesfunctionen, doch bleibt zuweilen das Gehör längere Zeit für von aussen kommende Eindrücke empfänglich; Tast und Schmerzempfindung scheint völlig aufgehoben, wie sich vor Allem an den oft furchtbaren Selbstverstümmlungen Ekstatischer zeigt; dem noch vom Bewusstsein percipirten Verluste des ersteren ist das zuweilen als Vorläufer ekstatischer Zustände beobachtete Fehlen des Gefühles der eigenen Schwere zuzuschreiben.

Der Kreis des Bewusstseins ist erfüllt von den Visionen, die immer religiösen Inhalt haben; eine grosse Rolle in derselben spielen der Kreuzweg und die Kreuzigung Christi (vergl. dazu die Thatsachen der sogenannten Stigmatisation), in selteneren Fällen sind es Scenen aus der Unterwelt; verbunden sind damit zuweilen Gehörshallucinationen; die Stimmung ist eine freudig gehobene; die Farbe des Gesichtes ist nicht verändert, der Puls etwas beschleunigt, die Respiration zuweilen verlangsamt, ungleichmässig.

Als eine Begleiterscheinung in denjenigen Fällen, die während ihres Zustandes Aeusserungen thun, wird eine scheinbar erhöhte Leistung des

Gedächtnisses, sowie der Intelligenz überhaupt berichtet; die Ekstatische spricht dann in gehobener, früher ungewohnter Sprache, improvisirt Reden über ihr früher fern gelegene Verhältnisse.

Die Erinnerung, sowohl für den Inhalt des Anfalles, als auch für die Dauer desselben, zeigt ein sehr wechselndes Verhalten; die letztere beträgt wenige Minuten bis mehrere Stunden, in seltenen Fällen 1—2 Tage; doch werden auch einzelne Fälle berichtet mit Anfällen von der Dauer von 2 Monaten. Der Anfall tritt entweder allmälig oder auch plötzlich ein; das letztere ist die Regel für das Ende des Anfalles; nach demselben bleibt die Stimmung oft eine gehobene, jedoch fühlen sich die Patienten ermattet, sind schläfrig. Josef Frank erwähnt einen Fall, dem jedesmal Aphonie voranging und folgte.

Die Ekstase tritt in einzelnen, zuweilen ganz regelmässig periodischen Anfällen auf; differential-diagnostisch gegenüber der Katalepsie ist hervorzuheben, dass bei dieser die vor dem Anfalle inne gehabte oder später passiv gegebene Stellung vom Patienten behalten wird, während in der Ekstase der Kranke eine dem Bewusstseinsinhalte angepasste Stellung erst einnimmt, nicht selten während des Anfalles auch wechselt; dasselbe gilt auch von der Musculatur des Gesichtes, das in der Katalepsie ausdruckslos bleibt. Gegenüber dem Somnambulismus ist namentlich zu beachten das Fehlen des Ortswechsels, sowie das Erhaltenbleiben der Erinnerung im Gegensatze zum Erinnerungsdefect bei jenem. (Doch geben einzelne Autoren auch von der Ekstase die Erinnerung als sehr defect an.) Eine Verwechslung mit Melancholia cum stupore dürfte kaum vorkommen.

Literatur: Jessen, Versuch einer wissenschaftl. Begründung der Psychologie. 1855, pag 633. — Ribot, Les maladies de la volonté. 1883, pag 123. — Neumann, Lehrbuch d. Psychiatrie. 1859, pag. 91.

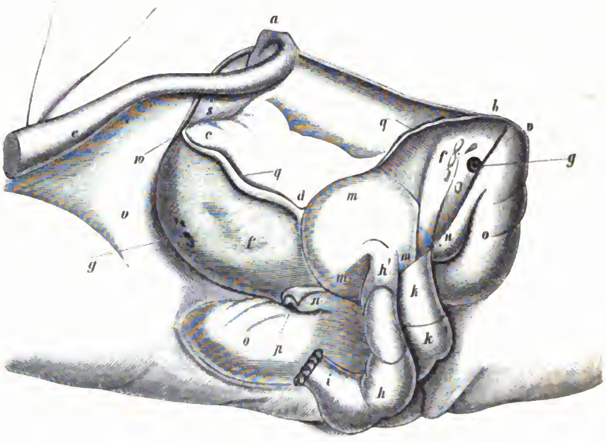
A. Pick.

Ekstrophie. (ἐκστροφή, von ἐκ und στροφή, Drehung, στρέφειν, drehen) = Auswärtsdrehung, eversio; fast nur für gewisse angeborene Missbildungen der Eingeweide, namentlich der Blase, gebräuchlich (vergl. das Folgende).

Ekstrophie der Blase, Hernia (τενον, Prolapsus, Inversio oder Extroversio vesicae congenitalis, Fissura vesicae urinariae congenita, Fissura vesicae cutanea congenitalis) bezeichnet eine angeborene Spaltung der vorderen Blasenwand bei gleichzeitiger Spaltung der Bauchwand, so dass zwischen den Rändern dieser die hintere Blasenwand zu Tage liegt. Die weitaus grösste Zahl dieser Bildungsanomalien ist mit gleichzeitiger Spaltung der Harnröhre an deren oberen Wand verbunden (Bauchblasengenitalspalte, Bartels). Dieselbe erscheint als eine rothe, rothbraune, mit Schleimhaut bedeckte Geschwulst in der Unterbauchgegend oder Schambeinfugengegend, welche entweder mit der Oberfläche der übrigen Bauchwand in gleicher Ebene liegt, vorgewölbt oder eingesunken ist, oder nach vorne concav erscheint, wobei ihre Ränder continuirlich in die Umgebung übergehen oder durch verschieden tiefe Furchen begrenzt werden, in denen sich eine gewisse Menge Harn ansammeln kann. Zu unterscheiden ist diese Geschwulst von ähnlichen Ausstülpungen der Schleimhaut am Nabel durch den offenen Urachus oder durch den Trichter bei einfacher Epispadie, wenn die Spaltung der Harnröhre bis an die Schambeinfuge reicht. Nach unten geht diese Geschwulst dann in die Rinne an der oberen Fläche des Gliedes über. Die Ueberkleidung der Geschwulst entspricht genau der Beschaffenheit der Blase, ist aber immer stärker injicirt, sondert reichlichen Schleim ab und erscheint nicht selten stellenweise ihrer Oberhaut beraubt und leicht blutend, zum Unterschiede von der blässeren Auskleidung der Harnröhrenrinne. Der Längendurchmesser der Geschwulst überwiegt in der Regel den Breitendurchmesser. Die Oberfläche ist gleichmässig oder zeigt verschiedene Erhabenheiten, meist bedingt durch die von hinten andrängenden Eingeweide.

Nur in seltenen Fällen wird die Schleimhautfläche in der Mitte durch einen mit Epidermis bekleideten Streifen unterbrochen (Rose), wodurch die Oberfläche in zwei seitliche Hälften zerfällt. Nach oben zu wird die Geschwulst in der Regel von einer Hautfalte begrenzt und fehlt der Nabel gänzlich; in anderen Fällen erscheint der Nabel tiefer liegend, oder es befindet sich an seiner Stelle ein Nabelbruch mit dünnen, bläulichen, die Eingeweide durchschimmern lassenden Hüllen, wobei die Gefässe des Nabelstranges auseinandergedrängt sind. Als ein wesentliches Symptom müssen jene Höcker bezeichnet werden, welche, am unteren Theile der Schleimhautvorlagerung gelegen, die Mündungen der Harnleiter tragen. In manchen Fällen finden sich neben diesen beiden Oeffnungen noch eine oder mehrere, welche als die Mündungen des theilweisen defecten Darmes erscheinen. In den entwickeltsten Fällen bestehen vier Darmöffnungen, eine für das obere Stück

Fig. 95.

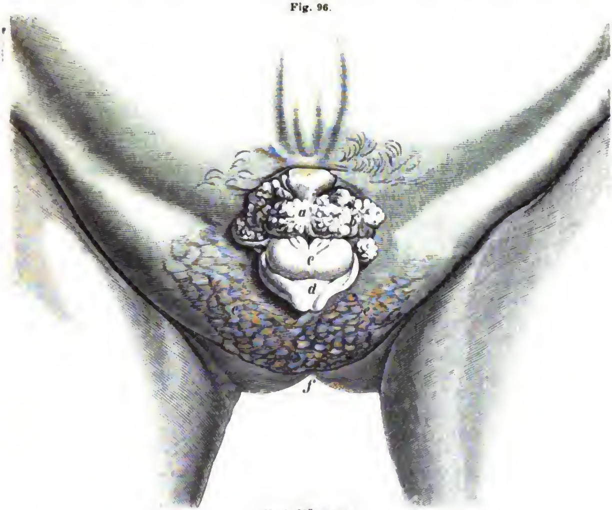


Nach Bartels.

des Darmes, zwei für das mittlere Stück des Dickdarmes und eine für das centrale Stück des meist nach unten defecten Mastdarmes (Rose). Nicht selten geschieht es, dass die Schleimhaut des Darmes durch die Oeffnungen vorfällt und sich so ein oder mehrere zapfenförmige Vorragungen über die Oberfläche der Geschwulst erheben, an deren Spitze die eigentliche Oeffnung des Darmes liegt (Fig. 95). Dieser leicht eintretende Vorfall wird durch das Fehlen des Sphinkter an diesen Stellen erklärt. Neben den schon angeführten Defecten des Darmes, die die verschiedensten Theile des Dick- und Dünndarmes betreffen, kommen noch zahlreiche andere, vorzüglich an den Harn- und Geschlechtswerkzeugen, vor. Die Nieren fehlen häufig einseitig, liegen tiefer, öfter sogar im Becken. Die Nierenbecken und Harnleiter sind geschwunden, verengt oder erweitert (Hydronephrosenbildung), letzteres mit Knickung des Harnleiters nahe der Durchtrittsstelle durch die Blasenwand (Billroth). Das Glied ist mangelhaft entwickelt und bei Neugeborenen öfter

so klein, dass es zu fehlen scheint. Dasselbe ist nach oben gerichtet und manchmal in eine Furche der Blasenwand eingelagert (Fig. 96). Die Vorsteherdrüse klein, getheilt, fehlend, die Ausmündungen der Ductus ejaculatorii liegen auf einem kleinen Wulste an dem hinteren Theil der Rinne. Samenblasen mangelhaft oder fehlend. Die Hoden schlecht entwickelt und nicht immer herabgestiegen. Beim weiblichen Geschlechte kommt nicht selten eine Verdoppelung der Vagina und des Uterus neben der Blasenspalte vor. Als eine der wichtigsten Begleiterscheinungen gilt die Beschaffenheit der Schambeinfuge. Die Schambeine stehen verschieden weit von einander ab und es fehlt jede Verbindung, oder dieselbe geschieht durch eine verschieden breite Fasermasse, aber nie so fest wie im Normalzustande, so dass die unteren Gliedmassen nie die gehörige Stütze finden und neben

Fig. 96.



Nach MÖRGELIN.

dem weiteren Abstehen derselben ein unsicherer Gang die Folge ist, wobei der Abstand der Schambeine sich im späteren Alter auf das Zwei- und Dreifache vergrössern kann (MÖRGELIN). Die Muskeln der Bauchwand sind alle entwickelt, nur stehen die geraden Bauchmuskeln weiter von einander ab und fehlt die weisse Bauchlinie in ihrer normalen Dicke. Vielmehr erscheint sie als eine dünne Faserplatte.

Bezüglich der Entwicklung dieser Bildungshemmung liegen zahlreiche Annahmen vor und ist der Grund dieser Erscheinung der, dass wir über die normale Entwicklung der Blase und der angrenzenden Theile derzeit noch keine entscheidenden Untersuchungen haben, obwohl gerade in den letzten Jahren zahlreiche Untersuchungen über die Entwicklung der Blase erschienen sind. Als veranlassendes Moment wird die ausgebliebene Vereinigung der Schambeine angesehen (ROOSE), welche in Folge von Entwicklungshemmung bei traumatischen Einwirkungen von Seite der Mutter

eintreten soll, während von anderer Seite (Rose) diese Nichtvereinigung als eine Folge der mangelhaften Blasenbildung angenommen wird. Gegen Rose's Annahme spricht das Fehlen der Schambeinfuge bei normal geschlossener Blase und Harnröhre (Meckel). In frühester Zeit führte man die Entstehung der Blasenspalte auf eine Zerreissung der Blase zurück, wie Highmor, Duncan, denen sich Mörgelin, Velpeau anschlossen, in Folge einer grösseren Flüssigkeitsansammlung in der Blase, durch welche nicht nur die Hemmung der Vereinigung der Blasenwand, Symphyse und Genitalien, sondern auch der vorderen Bauchwand bedingt ist (Förster). Der gleichzeitigen Spaltung der Bauchwand soll eine entzündliche Verschmelzung der Bauch- und Blasenwand, hervorgerufen durch die Stauung des Harnes, vorhergehen (Mörgelin). Bildungshemmung durch ausgebliebene Verwachsung, wobei das Hinderniss in der Bauchhöhle liegt, ist die Annahme von Bartels. Dieses Hinderniss liegt vor der Wirbelsäule, da diese normal ist, d. h. im Darmcanale, und besteht in abnormer Trennung des Mitteldarmes vom Enddarme in der vierten Embryonalwoche, wenn sich die zu dieser Zeit nicht hohlen Alantoishaufen noch nicht vereinigt haben. Dafür spricht die Lage der Mündungen des defecten Darmes und der von oben nach unten ziehende Epidermisstreifen, so dass man dann eigentlich eine doppelte, gespaltene Blase vor sich hätte (Bartels, Rose). Wir sehen demnach, wie unaufgeklärt das Wesen der Entstehung der Blasenspalte ist, umsomehr, als alle angegebenen Hypothesen nicht die gleichzeitige Spaltung der oberen Harnröhrenwand erklären und muss die Lösung dieser Frage den weiteren Untersuchungen über die normale Entwicklung anheimgestellt bleiben, während gleichzeitig die vorkommenden Fälle einer genaueren anatomischen Untersuchung unterzogen werden. Leider war dieses letztere selten möglich, indem z. B. die meisten Sectionen nach Operationen vorkamen, bei denen durch accidentelle Wunderkrankungen die Theile zerstört und ihre Beziehungen zu einander unkenntlich gemacht worden waren.

Die durch die Ekstrophie der Blase bedingten Störungen sind noch bedeutender als die bei der Epispadie, indem die Blasenfläche zu Tage liegt, wodurch die Schleimhaut fortwährend dem Reize der Kleidungsstücke ausgesetzt ist und leicht excoriirt wird, so dass die ohnehin schon gesteigerte Empfindlichkeit derselben noch mehr erhöht wird und die üble Wirkung des darüberfliessenden Harnes andererseits das Leiden wesentlich beeinflusst. Blutungen aus der vorgelagerten Schleimhaut gehören nicht zu den Seltenheiten und sind öfter sehr profus. Die Harnentleerung ist zumeist eine continuirliche, indem der Harn tropfweise durch die Ureteren abfliesst, die Kleider benetzt, alle unterhalb liegenden Körpertheile stetig wund macht, sowie durch seine Zersetzung einen unerträglichen Geruch verbreitet. Doch kann der Harn auch in verschieden langen Zwischenräumen abgehen, indem sich eine gewisse Menge im Harnleiter ansammelt und dann in dünnem Strahl entleert wird, welche Menge sogar beträchtlich sein kann. Die Entleerung erfolgt aus beiden Harnleitern unabhängig von einander (Mörgelin). Wenn die Ausmündung der Harnleiter sehr enge ist, so kommt es zu der fast ausnahmslos gefundenen Erweiterung der Harnleiter und des Nierenbeckens, ja es kann sogar zur Harnverhaltung kommen (Chopart). Vermöge der geänderten Lagerung der hinteren Blasenwand erleidet das untere Ende des Harnleiters eine Verschiebung und sieht Billroth in einer bestehenden Knickung daselbst die Ursache der Pyelitis mit zeitweiliger Eiterentleerung. Nicht minder wichtig ist die Störung der Geschlechtsfunction. Dieselbe tritt beim Manne um so auffallender hervor, indem die Einführung des Gliedes unzulänglich, die Ergiessung des Samens in die Scheide unmöglich ist, während beim Weibe doch schon mehrfach Schwangerschaft bei bestehender Ekstrophie der Blase beobachtet wurde

(Husham, Oliver, Bonnet, Thibault, Ayres). Ein Theil der gestörten Geschlechtsfunction kommt wohl auch auf die mangelhafte Entwicklung der übrigen Geschlechtsorgane.

Die Veränderungen in der Ekstrophie bestehen in der Vorwölbung der hinteren Wand und der Entartung der Schleimhaut. Je jünger das Individuum, umsoweniger vorgewölbt wurde die hintere Blasenwand gefunden; doch erfolgt dieselbe durch die andrängenden Eingeweide schon in den ersten Lebensmonaten (Mörgelin) und hoffte man dieselben durch Erzielung der Vereinigung der Schambeine (Demme-Mörgelin) zu verhindern. Die Wucherung der Schleimhaut erreicht oft bedeutende Grade, woher der Vergleich mit dem Fungus stammt.

In früherer Zeit war man gewohnt, dieses Leiden für unheilbar zu halten und bestand die ganze Behandlung, neben entsprechender Reinhaltung, nur in der Anfertigung von Recipienten, die in ihren wesentlichen Bestandtheilen übereinstimmen und nur in der Art der Befestigung von einander abweichen, indem in der Verschiebbarkeit der Vorrichtungen bei den wechselnden Körperstellungen der wesentlichste Nachtheil besteht. Der Hauptbestandtheil ist eine concave Platte, welche sich um die vorgelagerte Schleimhaut fest anschliesst, eine gewisse Menge Harn sich anzusammeln erlaubt und denselben in ein zweites Behältniss gelangen lässt. Neben den älteren Vorrichtungen von Jurine, Boyer, Pipelet, Brechet, Dupuytren gehören die von Demme und Billroth beschriebenen Apparate zu den praktischesten. Ersterer für die nicht operirte Form, letzterer für die operirten Kranken. Demme suchte durch seinen Apparat die Blasenwand nach rückwärts zu schieben und diese daselbst zu erhalten, damit sich eine grössere Harnmenge ansammeln könne, und zugleich war er bemüht, die Schambeine einander zu nähern, wodurch neben dem leichteren Verschlusse der Blase mit der Zeit auch eine weniger weit nach rückwärts liegende Stellung der Oberschenkel und damit eine Gangverbesserung einträte. Der nach Demme von Wolfermann angefertigte Apparat besteht aus einer das Becken genau umschliessenden Feder von mässiger Stärke und hinten liegendem Schlosse, welche aus zwei Hälften zusammengesetzt ist, die vorne durch die Pelotte verbunden sind. Diese trägt an ihrer vorderen Fläche eine Canüle, durch welche ein Stab des folgenden Bestandtheiles gesteckt und durch eine Schraube befestigt wird. Das eigentliche Mittelstück ist becherförmig, umfasst auch das Mittelfleisch nach unten und besteht aus einer mit Kautschuk überzogenen Metallplatte, die vorn den oben bezeichneten Stab trägt und an ihrem unteren Ende in Schenkelriemen ausläuft. Etwas oberhalb der tiefsten Stelle liegt das zu einem Kautschukrecipienten führende Abflussrohr, damit sich auch in der horizontalen Lage etwas Harn ansammle. In dem becherförmigen Theile findet sich eine Feder, welche unten befestigt ist, an der Innenfläche etwas emporsteigt, dann sich rasch nach hinten umbiegt und an ihrem freien Ende eine Pelotte trägt. Diese Feder wird durch eine Schraube nach hinten gedrängt und drückt den Penis gegen die Oeffnung, wodurch der Verschluss bewerkstelligt wird, sich eine grössere Menge Harn in der Blase ansammeln und nach Zurückziehen der Schraube nach unten entleeren kann. Die Erfolge waren im Ganzen zufriedenstellend. Andere Versuche, als: Einlegen eines Katheters in die Harnleiter (Brechet), festes Zusammendrücken der Harnleitermündungen durch graduirte Compressen (Gerdy) ist gefährlich und erfolglos. Billroth's Apparat nach der Operation besteht im Einlegen eines Katheters in die noch bestehende Oeffnung und Befestigung desselben durch eine eigene Platte. Alle Apparate leiden jedoch an der leichten Verschiebbarkeit.

Als erfolglose Behandlungen seien erwähnt die Reposition der Blasenwand mit folgendem Heftpflasterverband und Compression (Bustorf) und

das Aetzen der Schleimhaut, um eine sich zusammenziehende Narbe zu erzielen (EARLE). Erst in späterer Zeit finden wir eine eigentliche Operation angegeben. GERDY (1845) trat mit einer Idee hervor. Nach ihm sollte bei nicht vorgewölbter Schleimhaut das Anfrischen der Ränder und ihre Vereinigung durch die umschlungene Naht versucht werden. Ein anderer Versuch bestand in der Reposition der Blase, Naht wie früher, Einführen einer thierischen Blase hinter die Vereinigung und Füllen derselben mit Luft bis zu dem Grade, welche der zu erzielenden Geräumigkeit der Blase entspräche, mit schliesslicher Anfrischung und Vereinigung der Ränder der Penisfurche. Ein vollständig missglückter Versuch (Peritonitis, Tod) bestand in der theilweisen Excision der Harnleiter zur Bildung einer Höhle, die vorn durch eine concave Metallplatte geschlossen werden sollte. Diesen Versuchen folgten nun bald eine ganze Reihe von Operationsverfahren, bis sie in der neuesten Zeit durch die Verfahren von THIERSCH und BILLROTH eine ziemliche Vollendung erreichten. Nachdem SIMON (1852) mittelst der Ligatur eine Durchtrennung der Scheidewand zwischen Mastdarm und Ureteren versucht hatte, um den Harn nach dem Mastdarme abzuleiten, nahm ROUX die künstliche Cloakenbildung 1853 wieder auf, welche er theils durch Loslösung der Ureteren und Durchstecken durch einen Schlitz des Mastdarmes, theils dadurch ausführte, dass er die Scheidewand zwischen Ureter und Mastdarm mit einem Troikart durchstiess, und fügte zu diesem Verfahren den Verschluss der Bauchwand durch die anaplastische Methode hinzu. Von der Unzulänglichkeit der einfachen Naht überzeugt, versuchte er die Bedeckung der vorgelagerten hinteren Blasenwand durch einen Lappen aus dem Hodensacke und aus der über der Spalte liegenden Bauchhaut, welche gegen die Blase umgeschlagen wurden, so dass die Oberhaut gegen die Schleimhaut sah, während die angeätzten Ränder der Bauchhaut mit den nicht vernähten Rändern der Lappen vereinigt wurden. Es folgten dann die Operationen von NÉLATON, RICHARD (1854) mit Bildung eines oberen Bauchlappens, PANCOAST (1859) mit zwei seitlichen Lappen, deren Basis an der Umrandung der Schleimhaut lagen. Nachdem noch HOLMES (1863), BAEKER (1868) eigene Verfahren angegeben hatten, kam MAISONNEUVE (1869) mit Bildung eines seitlichen Lappens, dessen Basis ebenfalls an der Umrandung der Oeffnung liegt, während der linke durch zwei parallel der Umrandung des Defectes, in gehöriger Entfernung von einander liegenden. verticalen Schnitten so begrenzt wird, dass er oben und unten mit der Haut in Verbindung bleibt. Der rechte Lappen wird nach links umgeschlagen und am linken Schnittrande festgenäht, der linke Lappen dagegen verschoben, bis er die blutende Fläche des ersteren deckt und befestigt. Neben den Versuchen von AYRES liegen eine ganze Reihe von Operationen von WOOD vor, welche in der verschiedensten Weise ausgeführt wurden und vorzüglich in Bildung seitlicher oder eines seitlichen und eines Umbilicallappens bestehen. Zugleich versuchte WOOD die Heilung der Epispadie. Die grösste Vollkommenheit erlangte die Behandlungsweise der Blasenspalte erst nach den günstigen Erfolgen, welche THIERSCH (1869 veröffentlicht) mit seiner Methode zur Behandlung der Epispadie erzielt hatte. Es wurden damit befriedigende Resultate erzielt und liegen mehrere Fälle von BILLROTH vor, welcher dieses Verfahren acceptirte (1869). Das Verfahren erfordert lange Zeit, da z. B. in einem Falle 19 Operationen nöthig waren, hat jedoch den Vortheil, dass die Kranken den Harn viel besser halten und entleeren können, als nach den früheren Methoden. Das Verfahren bestand in der Bildung eines rundlichen Lappens über der Spalte und Annähen an die angefrischten Ränder der Spalte durch Matratzennähte. Da die Naht nicht hielt, zog sich der Bauchlappen zurück. Es wurden dann die Ränder angefrischt und in der Mittellinie vereinigt, mit gleichzeitiger Anfrischung der

Ränder der Penisfurche und Vereinigung derselben in der Mittellinie. Da auch dieses keinen Erfolg hatte, wurde links ein Lappen gebildet, dessen Basis in der Gegend des POUPART'schen Bandes lag und der an der rechten Hälfte der angefrischten Umrandung der Spalte befestigt wurde, wovon nur die untere Hälfte hielt. Um nun den oberhalb noch blossliegenden Theil der Schleimhautfläche zu decken, erfolgte Anfrischung des geschrumpften Umbilical- und linken Seitenlappens mit Vereinigung derselben, worauf die Heilung bis auf zwei seitliche Oeffnungen gelang. Hieran schloss sich zunächst die Bildung zweier Längsschnitte neben dem Eicheltheile der Penisrinne mit Vereinigung und Canalbildung, während die Vereinigung des hinten liegenden Theiles bis zur Basis des Penis durch Lappenbildung aus der seitlichen Penishaut, wie sie schon von NÉLATON angegeben wurde (s. Epispadie), erreicht wurde. Durch Bildung eines seitlichen Lappens erfolgte der Verschluss der Oeffnung zwischen Penis und Blase, woran sich der Schluss der Spalte zwischen Eicheltheil und Penistheil mittelst der Vorhaut schloss. Den Schluss der Behandlung bildete der vollständige Verschluss des Trichters und der drei übrig gebliebenen Fisteln durch Wundmachen, Lappenbildung, Cauterisation. In der Folge kam BILLROTH nach anderen Versuchen, als: Zurückhalten der hinteren Blasenwand durch eine mittelst einer Feder angedrückte Elfenbeinkugel oder Ablösen des Penis von den Schambeinästen mit Versenkung desselben unter die Symphyse, Anfrischen der Spaltränder und Vereinigung der Mittellinie, zu einem Verfahren, welches ihm als das vortheilhafteste und sicherste erscheint. Es besteht dieses in der Bildung zweier seitlicher Lappen, durch je zwei parallele, verticale Schnitte und Ablösen derselben, welche oben und unten in Verbindung mit der übrigen Haut bleiben, worauf eine Stanniolplatte untergeschoben wird, bis die wunde Fläche granulirt. Dann Vereinigung dieser Lappen in der Mittellinie durch eine Längsnaht. Der Erfolg aller Operationen besteht zunächst in der Bildung einer Tasche, in welcher sich eine gewisse Menge Harn ansammeln kann, die durch eine eigene Vorrichtung zurückgehalten und zeitweilig entleert werden kann; demnach nur in einer Besserung des Zustandes, da man nicht im Stande ist, die Schliessmuskeln zu ersetzen. Nichtsdestoweniger ist aber der Erfolg für den Kranken, im Vergleiche zu seinem früheren Zustande, ein so ausserordentlicher, dass die plastischen Operationen immer mehr Anhänger gewinnen werden, wenn auch nicht vergessen werden darf, dass die Operationen mit vielen Gefahren, als: Erysipel, Gangrän, Diphtheritis der Lappen, selbst mit Pyämie (BILLROTH), verbunden sind, welche Uebelstände sich durch die neueren antiseptischen Verbände vermindern lassen.

Literatur: AYRES, Congenital exstrophy of the urinary bladder and its complication etc. New-York 1859, s. KAUFMANN in Monatsschr. f. Geburtsk. von CREDÉ-SIEBOLD. 1859, XVI, pag. 195. — BARTELS, Ueber die Bauchblasenspalte, einen bestimmten Grad der sogenannten Inversion der Harnblase. Arch. f. Anat. und Physiol. von REICHERT-DUBOIS. 1868, pag. 165. — BILLROTH, Chir. Klinik. Wien 1871—1876; Berlin 1879, pag. 329. — FRIEDLÄNDER, Monatsschr. f. Geburtsk. von BUSCH-SIEBOLD. VII, pag. 243. — MÖRGELIN, Ueber angeborene Harnblasenspalte und deren Behandlung. Bern 1855. — ROOSE, De nativo urinariae vesicae inversae prolapsu. Göttingen 1793. — ROSE, Ueber das Offenbleiben der Blase. Monatsschr. f. Geburtsk. von CREDÉ-SIEBOLD. 1865, XXVI, pag. 244. — STEINER, Ueber die operative Behandlung der Epispadie und der angeborenen Blasenspalte. LANGENBECK's Arch. f. klin. Chir. XV, pag. 379.

Englisch.

Ekthyma hat niemals einen strengen pathologischen Begriff bezeichnet. HIPPOKRATES spricht von ἐκθύμα und ἐκθύματα und scheint damit grosse, derbe Knoten gemeint zu haben, wie auch GALEN commentirt von ἐκθύειν »quod est ἐξορμᾶν (impetu erumpere) in iis, quae sponte extuberant in cute«. Später hat man nicht so sehr die knotige Beschaffenheit der Eruption, als die entzündliche, eiter-, blasen- und pustelbildende Eigenschaft

derselben für Ekthyma vindicirt, so FERNELIUS, SENNERTUS, VIDUS, VIDIUS u. A. (»Variolas vocant ἐκθύματα pustulas extumescentes«.) Nur LORRY hat offenbar die alte Hippokratische Auffassung wiedergegeben, indem er (Tractat. de morb. cutaneis Parisiis, 1777, pag. 252) die βλαστήματα und ἐκθύματα in Gegensatz zu den (eiterhältigen) Pusteln stellt und von jenen sagt: »distinguuntur a pustulis, quod resolvantur, aut abeant in farinam levem«. Bei WILLAN-BATEMAN erscheint Ekthyma in systematischer Aufstellung als 3. Gattung der 5. Ordnung: Pustulae, im Sinne einer besonderen klinischen Krankheitsform mit 4 Unterarten: als E. vulgare, infantile, luridum und cachecticum. RAYER wollte diese in 2 Arten zusammengefasst wissen, während C. H. FUCHS nicht einmal an den WILLAN'schen 4 Ekthymaarten genug hatte, sondern deren noch mehr aufstellte, wie E. criticum febrile (falsche Krätze), E. scrophulosorum u. a.

Es ist unschwer zu erkennen, dass alle diese und andere Autoren, welche von Ekthyma sprechen, dieses als eine grosspustulöse Eruption verstehen, wie namentlich BATEMAN, der dasselbe definirt als »eine Eruption grosser phlyzacischer Pusteln, deren jede auf einer rothen erhabenen Basis sitzt«. Allein solche Pusteln gehören offenbar verschiedenen Krankheitsprocessen an. Keineswegs aber durfte Syphilis darunter gemeint sein, wie C. H. FUCHS dies gethan, da ja BATEMAN noch weiters die Ekthymapusteln als »nicht ansteckend« definirt. Es bleiben in der That nur die theils spontan, bei Eczem und Acne, theils bei diesen und anderen Processen durch Kratzen (Epinyctis) oder irritirende Einwirkungen (Crotonöl und Aehnliches) auf der Haut entstehenden Pusteln für die Bezeichnung Ekthyma übrig und schon BATEMAN hat manche Ekthymaformen einfach zu Eczem rechnen wollen. Manche Autoren, z. B. noch neuerlich DUHRING, führen trotzdem Ekthyma als besondere Pustelform, namentlich der Unterextremitäten, auf, im Sinne des E. luridum WILLAN oder der Acne cachecticorum HEBRA. Letzterer und seine Schule haben dagegen Ekthyma als Krankheitsform ganz fallen gelassen, indem sie jede Pusteleruption im Sinne ihrer nosologischen Entstehung und nur als Theilerscheinung des jeweiligen Processes gelten lassen, so als pustulöses Eczem, pustulöses Syphilid, Pusteln in Folge von Stibiatsalbe, von Acne, von Kratzen bei Pediculosis corporis, bei Scabies u. s. w., und legen dem Namen Ekthyma nicht mehr Sinn bei, als dem bekannten »Pustula«. *Kaposi.*

Ektokardie (ἐκτός, aussen und καρδία), von ALVARENGA vorgeschlagene Bezeichnung für die abnormen Lageveränderungen des Herzens; synonym der von BRESCHET und Anderen gewählten Bezeichuung »Ektopie des Herzens«, worunter jedoch meist die Hernien dieses Organes vorzugsweise verstanden wurden. ALVARENGA unterscheidet intrathoracische und extrathoracische Ektokardien, letztere entsprechend den Herzhernien oder Kardiokelen. Die intrathoracischen Ektokardien zerfallen nach ihm wieder in laterale und centrale — die ersteren in Dexiokardien, Aristrokardien, Trochokardien; — die letzteren in Mesokardien, Epikardien und Hypokardien; die Kardiokelen in thoracische, abdominale und cervicale. Vergl. darüber die ausführliche Monographie ALVARENGA'S »Remarques sur les ectocardies« u. s. w., aus dem Portugiesischen übersetzt von MARCHANT, Brüssel 1869 und »Leçons cliniques sur les maladies du coeur«, übersetzt von BERTHERAND, Lissabon 1878.

Ektopagus, s. Missbildungen.

Ektopie (ἐκ aus und τόπος Ort): Ortsveränderung, Lageveränderung, Dislocation oder Deviation eines Organes — vorzugsweise, wie Ekstrophie, von der Verlagerung eines Eingeweides nach aussen, z. B. Ektopie des Herzens, der Blase, des Uterus u. s. w. gebraucht.

Ektrodaktylie (angeborener Mangel der Finger oder Zehen).

Ektromele, vergl. Missbildungen.

Ektropium (palpebrarum). Die Auswärtswendung des Lidrandes kann entweder eine partielle sein oder den Lidrand der ganzen Länge nach betreffen. In seiner geringsten Entwicklung besteht das Ektropium in einem mangelhaften Anschliessen des Lidrandes an den Bulbus, gewöhnlich im inneren Winkel als Eversion des unteren Thränenpunktes beginnend, in den höchsten Graden ist es eine totale Umstülpung des Lides, der freie Rand des Tarsus ist gegen den Orbitalrand, der angewachsene gegen die Mitte der Orbitalöffnung gekehrt. Innerhalb dieser beiden Extreme kommen alle denkbaren Zwischenformen vor.

Die natürliche Folge eines jeden Ektropiums sind Veränderungen, welche an der der Luft ausgesetzten Conjunctiva tarsalis auftreten; sie bestehen in Injection und vor Allem in Wucherung des Gewebes und Alterationen des Epithels und sind denjenigen analog, die sich an prolabirten Schleimhäuten anderer Körpertheile, z. B. bei Prolapsus vaginae, einzustellen pflegen.

Ferner kommt es bei Ektropium des unteren Lides, selbst bei den geringsten Graden, zu Thränenträufeln, indem der untere Thränenpunkt nicht mehr in die im inneren Augenwinkel angesammelte Thränenmenge, den sogenannten Thränensee, eintaucht.

Endlich muss bei längerem Bestande eines Ektropiums nothwendiger Weise eine Verlängerung des freien Lidrandes eintreten.

Bei gewissen Formen wird überdies der Lidschluss selbst behindert, die Cornea wird nicht mehr gehörig bedeckt und es kommt zu den daraus resultirenden Veränderungen.

Es lassen sich nach den Ursachen folgende Formen des Ektropiums unterscheiden:

1. Das Ektropium paralyticum. In Folge von Facialislähmung tritt zuerst ein mangelhaftes Anschliessen des Lides an den Bulbus, in höheren Graden dagegen ein vollständiges Herabhängen des unteren Lides ein; am oberen Lide findet ein Hinaufgezogenwerden durch den M. levator palp. sup. statt; das Auge kann nicht mehr geschlossen werden (Lagophthalmus paralyticus, siehe auch Keratitis neuroparalytica).

2. Das Ektropium durch Erschlaffung der Lider. Das Prototyp dieser Gruppe bildet das Ektropium senile. Durch die Senescenz kommt es zu einer Erschlaffung der Musculatur, die neben der gleichfalls vorhandenen Schlaffheit der Haut zu Herabsinken des unteren Lides in verschiedenem Grade führt. Michel[1]) macht aufmerksam, dass beim Zustandekommen dieser Form häufiges Wischen in der Richtung von oben nach unten eine Rolle spielt. Bei Greisen ist diese Form ein häufiges Vorkommniss. Gewöhnlich ist chronischer Katarrh daneben vorhanden.

3. Durch chronische Entzündungen der Bindehaut (besonders Katarrh und Trachom) kann das ganze Lid, besonders der Tarsus, durchfeuchtet, aufgelockert und verlängert werden, wodurch der Lidrand nicht mehr an den Bulbus anliegt und durch die Contraction der Tarsalpartie des Kreismuskels der Lider beim Lidschlage immer mehr von demselben abgedrängt wird, so dass endlich die ganze wuchernde Fläche der Tarsalbindehaut zu Tage liegt (Ektropium luxurians oder sarcomatosum).

4. Eine derartige Erschlaffung des Orbicularis kann auch dadurch zu Stande kommen, dass z. B. die Lider durch Tumoren des Bulbus oder der Orbita hervorgedrängt und gedehnt wurden und dass nach Entfernung derselben die Verlängerung persistirt; auch hier kann Ektropium entstehen. Uebrigens können aus der Orbita hervorwuchernde Geschwülste das Lid direct umschlagen (Ektropium mechanicum).

5. Zerstörung des inneren oder äusseren Lidbandes durch geschwürige Processe, Operationen, Verletzungen können das seiner Stütze beraubte Unterlid herabsinken machen und zu Ektropium führen; dasselbe geschieht durch jede quere Durchtrennung des Lides.

6. Bei stark geschwellter und gewucherter Bindehaut, namentlich auch der des Bulbus, werden die Lider (das obere oder das untere) direct vom Bulbus abgedrängt. Wird ein solches Lid absichtlich oder, was hier leicht möglich ist, auch zufällig umgestülpt, so drängt sich der geschwellte Uebergangstheil vor und verhindert die spontane Rückstülpung einerseits durch sein Volum, andererseits dadurch, das die Tarsalpartie des Orbicularis durch ihre Contraction nach oben und gegen den Bulbus den Uebergangstheil immer mehr vordrängt, während die Thränenkammpartie (M. Albini) den Lidrand an die Haut anpresst (Ektropium acutum, spasticum). Es kann z. B. nach dem Umstülpen behufs Application von Medicamenten, besonders bei ungestümen Kranken, die Reposition, die sonst von selbst erfolgt, verabsäumt werden; das so entstandene Ektropium ist natürlich durch baldiges Nachholen des Versäumten sogleich gehoben. Vergeht jedoch bis dahin einige Zeit, so schwillt die Conjunctiva wegen Behinderung des venösen Rückflusses immer mehr an, der freie Lidrand wird verlängert und nun reicht die lege artis vorgenommene Reponirung nicht mehr aus oder doch nur für kurze Zeit; bei dem leisesten Kneifen oder bei einem Druck auf das Lid in der Uebergangsgegend ist dasselbe sogleich wieder ektropionirt. Durch gewaltsames Kneifen, beim Schreien (Kinder sind zumeist die Leidenden), bei Blepharospasmus wird die Heilung bedeutend erschwert. Selbst wenn die Schwellung der Lidhaut und der Conjunctiva rückgängig wird und das Lid ganz schlaff geworden ist, so bleibt die Tendenz zum Ektropium noch lange zurück. Gewöhnlich sind chronische Blennorrhoe (Trachom) oder heftige Conjunctivalkatarrhe die veranlassende Ursache. Diese Umstülpung kann ein einzelnes Lid oder beide Lider eines Auges, aber auch sämmtliche vier Lider gleichzeitig betreffen. Borkenbildung an den Lidern und Schrumpfung der Haut kann den Zustand noch compliciren.

7. Auf ganz andere Weise kommt Ektropium durch Verkürzung der Lidhaut zu Stande. Es ist hier direct der Zug, der den Lidrand vom Auge abhebt, und nach dem Grade der Verkürzung in verschiedenem Grade Ektropium hervorruft.

In erster Reihe gehören hierher die Ektropien nach lang dauernder Blepharitis (Eczem der Lidränder), chronischen Katarrhen mit Excoriationen der Lidränder und ähnliche Processe, die zur Bildung einer spröden, trockenen Epidermis und Verkürzung des Coriums führen. Es entstehen auf diese Weise nur niedere Grade des Ektropiums und meist des unteren Lides. Es wird zuerst der untere Thränenpunkt abgezogen, was Thränenträufeln zur Folge hat, die Thränenstauung protrahirt die Conjunctivitis und vergrössert die Schleimsecretion, dadurch und durch das Ueberfliessen der Thränen verschlimmern sich die Excoriationen, diese vermehren die Verkürzung der Lidhaut und vergrössern, den Circulus vitiosus schliessend. das Ektropium.

Hierher möchte ich auch die Fälle rechnen, wo ehedem bei der Behandlung der Thränensackleiden nach der Methode von Petit das Tragen des Scarpa'schen Bleinagels einerseits durch seine Schwere, andererseits durch die Excoriationen in der Umgebung der Fistel Ektropium der inneren Lidhälfte hervorrief.

8. Höhergradige Ektropien entstehen durch Narbenbildung an der Lidhaut in Folge der verschiedensten Vorgänge, so durch geschwürige Processe aller Art, durch Verletzungen mit consecutiver Eiterung, durch Verbrühungen, Verbrennungen und Verätzungen u. dergl. Tiefergreifende, aus-

gebreitete Narben können auch, wenn sie nicht die Haut der Lider, sondern die der Wangen- und Schläfengegend betreffen, Ektropien hervorrufen.

9. Endlich entsteht Ektropium, und zwar höchsten Grades, durch Caries des Orbitalrandes, durch welche nicht nur die Lidhaut zerstört, sondern der Lidrand direct durch straffes Narbengewebe an den Knochen fixirt wird.

Behandlung. Diese ist sowohl nach dem Grade als nach der Ursache eine verschiedene. Prophylaktisch wurde von mehreren Seiten bei drohendem Ektropium durch Narbenbildung die provisorische Verschliessung der Lider durch Tarsoraphie empfohlen. Besonders bei Verbrennungen, Verätzungen, Verschwärungen der Lidhaut ist sie angezeigt, muss aber dann Monate lang bestehen bleiben. Ektropium durch Lähmungszustände werden, sobald eine Behebung derselben in Aussicht steht, zuerst durch Heilung des Grundleidens in Angriff zu nehmen sein.

Bei Ektropium senile leichten Grades kann sowohl häufiges Hinaufschieben des Lides mit den Fingern (Wischen von unten nach oben), als das Tragen eines gut anliegenden Verbandes von Vortheil sein. Auch die Anwendung der Elektricität wurde angerathen; ich selbst habe durch sehr schwache faradische Ströme gute Erfolge erzielt.

Beim acuten Ektropium ist die Reposition vorzunehmen und darauf ein gut liegender, möglichst immobiler Verband durch Rollbinden (am besten »blaue Binden«) anzulegen, der sogleich zn erneuern ist, falls er verschoben wird und etwa unter demselben das Ektropium wiedergekehrt ist. Bei der Opposition der kleinen Patienten ist dies oft sowohl für den Arzt als für die Pflegerin keine kleine Aufgabe. Bleibt das Lid endlich so lange in seiner normalen Lage, als das Kind sich ruhig verhält, kann man den Verband entfernen und, wenn beim Schreien das Lid sich vom Neuen umstülpt, die Reponirung durch die Pflegerin vornehmen lassen; gleichzeitig wird dann das Grundleiden behandelt. Selten sind wohl kleine instrumentelle Eingriffe erlaubt.

Bei Verkürzung der Lidhaut durch oberflächliche Processe (Blepharitis, Eczem, Excoriationen etc.) wird man diesen entgegen zu arbeiten trachten. Man wird die Lider ängstlich von Krusten frei halten, wird versuchen, die Haut durch Einreibung von Fetten geschmeidig zu machen; man wird durch Schlitzen der unteren Thränenröhrchen den Thränen einen normalen Abfluss zu verschaffen bestrebt sein und wird Blepharitiden und Katarrhe durch entsprechende Mittel behandeln. Aetzungen der Conjunctiva in einem anderen Sinne, etwa zur Rückbildung der durch Luftcontact entstandenen Wucherungen oder zur Bildung von Narben, die das Lid nach innen ziehen sollen, sind verwerflich.

Eine Reponirung durch einen derartigen entropionirenden Zug ist jedoch durch die vorzüglich verwendbare Fadenoperation nach Snellen [2]) möglich. Ein Faden wird mit zwei krummen Nadeln armirt. Die eine Nadel sticht man, die Convexität gegen den Bulbus, im Fornix des unteren Lides ein (bei vollständigem Ektropium also auf der am meisten prominirenden Stelle des Conjunctivalwulstes) und in der Wangenhaut, etwa dem knöchernen Orbitalrande entsprechend, wieder aus; die zweite Nadel wird in derselben Weise und parallel der ersten geführt, etwa 3 Mm. weit vom ersten Einstichspunkte entfernt ein- und gleichfalls in der Wangenhaut ausgestochen. Die beiden Fäden werden nun fest angezogen und über einem Heftpflasterröllchen oder einer Glasperle geknüpft. Man kann 1—3 solcher Fadenschlingen anlegen. Hierauf wird das Auge verbunden. Nach 3—4 Tagen werden die Nähte entfernt; die durch die Operation eingeleitete Bildung von Bindegewebssträngen sichert den bleibenden Erfolg.

Aehnlich operirte DIEFFENBACH, der von der Haut aus bis an die Conjunctiva das Lid durchstach und eine Conjunctivalfalte in die Hautwunde einheilen liess.

Verwandt sind die Methoden von ARGYLL ROBERTSON [3]) und FUKALA. [4])

Alle anderen Methoden haben die Verkürzung des Lidrandes und die Hebung desselben zum Zwecke.

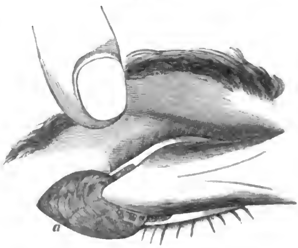
Hierher gehört zuerst die Tarsoraphie nach PH. V. WALTHER. [5]) Es wird der Haarzwiebelboden der Cilien (nach FLARER, siehe Trichiasis) von der äusseren Commissur an etwa 3—6 Mm. weit nasalwärts abgetragen, und zwar an beiden Lidern, und dann der Lidrand noch etwa 2—3 Mm. weiterhin wund gemacht. Die Wunde wird durch die Knopfnaht vereinigt und dadurch die Lidspalte verengert. Dies genügt in manchen Fällen; ist jedoch der untere Lidrand sehr verlängert, so wird der abzutragende Theil am unteren Lide entsprechend länger bemessen und durch die Vernähung das untere Lid zugleich nach Aussen gezogen und gehoben. In zweckmässiger Weise wird diese Operation mit der Ausschneidung eines dreieckigen Stückes aus der Haut combinirt.

V. ARLT [6]) hat die Tarsoraphie für gewisse Fälle, namentlich von Eversionen der inneren Lidhälfte, in den inneren Winkel verlegt. »Einwärts von den Thränenpunkten« (d. i. an der Umrandung des Thränensees) »wird ein schmaler Saum Cutis mittelst Pincette und Scheere abgetragen, um dann durch zwei Hefte gänzliche Verdeckung der Carunkel und hiermit die nöthige Emporhebung des Lides zu erhalten.« Das untere Thränenröhrchen wird früher geschlitzt (Blepharorhaphia medialis).

MOOREN [7]) empfiehlt in solchen Fällen subcutane Durchschneidung des Ligamentum canthi externum nach E. WEBER; für Ektropium durch Facialislähmung rühmt er eine Methode, die in Herausnahme eines elliptischen, schräg von oben und unten nach innen und aussen verlaufenden Hautstückes aus der Schläfengegend besteht.

Eine ausgiebige Verkürzung des Lidrandes erreicht man durch die Methode von ADAMS. [8]) Es besteht diese in der Ausschneidung eines keilförmigen (tetraëdrischen) Stückes aus der ganzen Liddicke, und zwar in der Mitte des Lides, statt welchen Ortes AMMON die Gegend der äusseren Commissur wählte. Bei der Combination mit der Tarsoraphie dürfte etwa das in Fig. 97 angedeutete Stück bei *a* zu excidiren sein. Das leichte Aufgehen der Wunde macht die Methode wenig empfehlenswerth. Dagegen ist sie sehr verwendbar in der Modification, welche das Verfahren von KUHNT [9]) darstellt. Er schneidet nur ein dreieckiges Stück aus den Tarsus aus, dessen Spitze gegen den Fornix gerichtet ist, vereinigt die Wundränder durch Nähte, die im Bindehautsacke liegen und bildet durch eine Naht die in der unversehrt gebliebenen Haut entstehende Falte. B. MÜLLER [10]) hat, um diese erstere auszugleichen, das Lid zuvor eine Strecke weit in zwei Platten gespalten und durch schief angelegte Nähte, wie in Fig. 98 ersichtlich, die Wunden vereinigt.

Fig. 97.

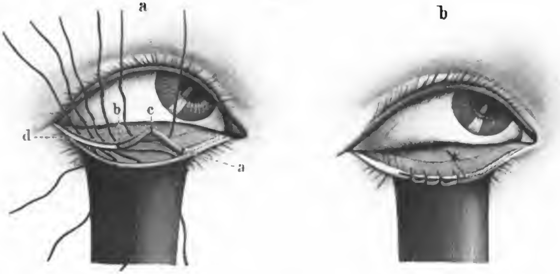


Nach STELLWAG.

Bei Ektropium durch veraltete Blepharadenitis empfiehlt v. GRAEFE [11]) folgendes Verfahren: Hart hinter der vorderen Lidkante, also im intermarginalen Theile, wird »eine horizontale Incision gemacht, welche den Weg

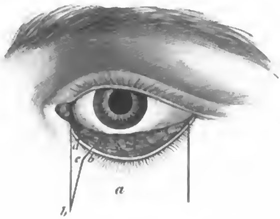
in's Bindegewebe vom unteren Thränenpunkte bis zur äusseren Commissur eröffnet. Alsdann werden hart an den beiden letztgenannten Endpunkten zwei senkrecht auf die Wange absteigende Schnitte von 8—10‴ Länge geführt und der umschriebene Quadrilaterallappen *a* (Fig. 99) nicht allein in seiner ganzen Ausdehnung gelockert, sondern je nach Bedürfniss noch subcutan über die unteren Schnittenden hinaus. Derselbe wird an seiner oberen Kante mit zwei breiten Pincetten gefasst, stark nach der Stirn angezogen und in der neuen, hierdurch ihm zugetheilten Lage zunächst längs der bei-

Fig. 98.



den Seitenschnitte angenäht. Die beiden oberen Enden, welche nunmehr bedeutend über das obere Ende des gegenüberliegenden Wundrandes zu stehen kommen, werden in geeigneter Weise zugestutzt, und zwar am besten durch einen gebrochenen Schnitt *b b*, dessen vorspringender stumpfer Winkel *c* in den spitzen Winkel der ursprünglichen Wunde emporgenäht wird. Dieser gebrochene Schnitt wirkt in doppelter Weise, nämlich verkürzend für den Lidrand und hebend für den Lappen« ...... »Zum Schlusse

Fig. 99.



wird die horizontale Wunde wieder vereinigt, und zwar so, dass man breite Hautbrücken und nur schmale Conjunctivalbrücken in die Suturen einschliesst. Sämmtliche Suturfäden werden, ziemlich stark angezogen, an der Stirne befestigt«. Zur Erzielung der nothwendigen Prima intentio muss in den ersten Tagen strengste Immobilität eingehalten und ein Druckverband angelegt werden.

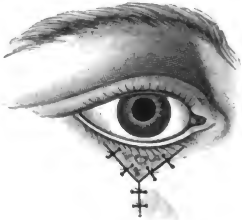
In ähnlicher Weise lässt sich das Verfahren von Dieffenbach [12]) und Warton Jones [13]), gewöhnlich als Sanson'sches Verfahren beschrieben

(Fig. 100 und 101 nach Galezowski [14]), verwenden. Von den beiden Commissuren angefangen werden zwei convergirende Schnitte abwärts in die Wangenhaut geführt, die also die beiden Schenkel eines V bilden. Der von ihnen umschriebene Lappen wird bis zum Lidrande lospräparirt, das Lid in die richtige Lage gebracht, wodurch es in die Höhe rückt, und in dieser Lage werden die Wundränder vereinigt. Die Wunde hat jetzt die Gestalt eines Y. Weder v. Arlt, noch v. Graefe haben befriedigende Resultate von diesen Methoden gesehen.

Fig. 100.



Fig. 101.



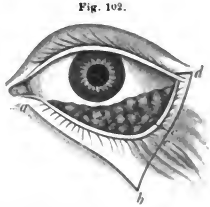
Dieffenbach [15]) hat auch in folgender Weise operirt: Er excidirte die Narbe mit der umgebenden Haut in Dreieckform, die Basis des Dreieckes, die dem Lidrande parallel läuft, wird nach rechts und links verlängert, die dadurch gebildeten Lappen werden unterminirt und durch ihre Vereinigung der Lidrand nach oben gedrängt. Die vereinigte Wunde hat die Gestalt eines T.

Bei schmalen, aber tiefgreifenden Narben genügt es manchmal, dem Narbenstreifen durch Bogenschnitte zu umgrenzen und zu excidiren, worauf man die Wundränder vereinigt oder an den Knochen adhärente Narben ohne Excision von diesen loszulösen. Auch kann man die Narben mit Schnitten umgrenzen, die Oberfläche anfrischen und sodann die unterminirte Haut über der Narbe zusammennähen (Ammon [16]).

Bei tieferen Narben können folgende Methoden zur Verwendung kommen:

Die Methode von Fried. Jäger. [17]) Etwa 5—7 Mm. vom Lidrande entfernt und diesem parallel wird auf untergelegter Hornplatte von der Haut aus eine Incision durch die ganze Dicke des Lides geführt. Vom oberen Wundrande her wird nun die Narbe subcutan lospräparirt und gelockert, bis sie nachgiebig ist. Aus der zuerst losgelösten Hautbrücke wird hierauf ein Stück excidirt von solcher Länge, als der Lidrand zu lang ist, und die beiden Enden durch die umschlungene Naht vereinigt. Zuletzt wird die horizontale Wunde durch einige Knopfnähte geschlossen.

Fig. 102.



v. Arlt [18]) beschreibt eine Methode, die er bei Ektropium mit Erfolg anwandte, das durch Caries des Orbitalrandes entstanden war und die Conjunctiva in Form eines Dreieckes blossliegen machte, folgendermassen:

»Wenn die Narbe in der Gegend von *c* (Fig. 102) sitzt, führe ich zunächst die Schnitte *a b* und *b c* durch die Cutis in den Muskel, so dass

bei *b* ein spitzer, höchstens ein rechter Winkel entsteht. Dann trage ich den Lidrand sammt Cilienboden von *c*—*d* ab, 2—3 Mm. breit. Der kurze Schnitt von *c o* geht senkrecht durch den Tarsus, gerade zwischen den Cilien, durch. Dann unterminire ich die Cutis in der Gegend der Narbe und löse das Dreieck von *b* aus soweit von der Fascia tarsoorbitalis ab, bis gegen den Orbitalrand des Tarsus, dass ich das Lid bequem reponiren kann. Nach der Reposition liegt die 2—3 Mm. lange Hautwunde *c o* an der bei *d* und somit der Lappen *a b c o* mit der Seite *b c* an der Hautwunde *c d*. Das nun blossliegende Dreieck *a b c* kann nach Anheftung der transplantirten Partie von Winkel *b* aus durch Knopfnähte oder die umschlungene Naht noch erheblich verkleinert werden.«

Fig. 103.

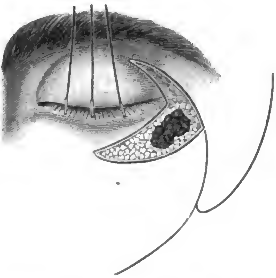
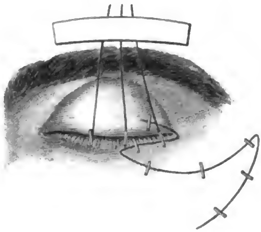


Fig. 104.



In ähnlichen Fällen umgrenzt Richet (Fig. 103 und 104, nach Ed. Meyer) die Narbe durch ein Dreieck mit bogigen Seiten, excidirt dies und vereinigt das Lid durch Tarsoraphie. Hierauf bildet er einen mit der Spitze nach unten gerichteten Lappen, dessen innerer Rand durch Verlängerung der Dreiecksbasis (gleichfalls in Form eines Bogens) entsteht. Dieser Lappen wird jetzt in den Defect inplantirt, ein zweiter mit der Spitze nach oben gerichteter Lappen in die Höhe gezogen und an die frühere Stelle des ersten genäht. Ich habe schöne Erfolge mit dieser Methode erzielt.

Lassen sich die nach Reponirung des Ektropium entstandenen Substanzverluste nicht durch eine der genannten Methoden decken, so muss eine Blepharoplastik vorgenommen werden (s. diesen Artikel).

Literatur: Siehe vor Allem die Lehr- und Handbücher der Augenhk. und Czermak, Die augenärztlichen Operationen. Wien 1893, Heft 3 u. 4. Im Texte sind citirt: [1]) Michel, Krankheiten der Lider in Graefe-Sämisch's Handb. d. ges. Augenhk. IV. — [2]) van Gils, Beiträge zur Behandlung gewisser Krankheiten der Augenlider. II. Jahresber. des nederlandsch Gasthuis voor ooglijders in Utrecht 1870. — [3]) Argyll Robertson, A new method for ectropion. Edinburgh clinic. and pathol. journal 1883. — [4]) Vierling, Ueber die Fukala'sche Operationsmethode bei Ektropium des unteren Lides. Deutschmann's Beiträge zur Augenhk. 1893, Heft IX. — [5]) v. Walther, Graefe u. Walther's Journ. f. Chir. 1826, IX. — [6]) v. Arlt, Blepharorhaphia medialis. Wiener med. Wochenschr. 1876. — [7]) Mooren, Fünf Lustren ophth. Wirksamkeit. Wiesbaden 1882. — [8]) Adams, Pract. observ. on ectrop. London 1872. — [9]) Kuhnt, Beiträge zur operat. Augenhk., Jena 1883. — [10]) L. Müller, Eine Modification der Kuhnt'schen Operation zur Behandlung des Ektropium senile des unteren Lides. Klin. Monatsbl. f. Augenhk. 1893, XXXI. — [11]) v. Graefe, Therapeut. Miscellen. Archiv f. Ophthalmologie. 1864, X, 2. — [12]) Szymanowsky, Handb. d. oper. Chir. Braunschweig 1870. — [13]) Warton Jones, Traité pract. des malad. des yeux, trad. par Foucher. — [14]) Galezowski, Traité des malad. des yeux. Paris 1872. — [15]) Zeis' Handb. d. plast. Chirurgie. Berlin 1838. — [16]) Ammon, Zeitschr. f. Augenhk. 1850, I. — [17]) Dreyer, Dissert. inaug., 1831. — [18]) v. Arlt, Operationslehre in Graefe-Saemisch's Handbuch der prakt. Augenhk. 1874, III. — [19]) Ed. Meyer, Traité pract. Paris 1873.

Reuss.

Ekzema (von ἐκζέω, aufbrausen), ἐκζέματα, als Krankheitsnamen wird zuerst von Aëtius v. Amida (543), später wieder von Paulus Aegineta (7. Jahrhundert) besonders hervorgehoben zur Bezeichnung von schmerzhaften Bläschen und Pusteln, auch plötzlich auftauchender Knötchen. Der Krankheitsbegriff des heute sogenannten Hautleidens ist jedoch, wie den ältesten griechischen Schriftstellern, so auch den genannten und den bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts zu verfolgenden Autoren, auch solchen, die gleich Joh. Gorraeus im 16. oder Lorry im 18. Jahrhunderte sich des Namens ἐκζέματα bedienen, nur zum Theile geläufig gewesen, indem dieselben nur einzelne Manifestationsformen und Localisationen der heute sogenannten Krankheit, und zwar unter verschiedenen Namen, hervorgehoben haben. Dahin gehört Avicenna's Sahafati der Kinder, Gorraeus' und anderer Autoren Achor des Kopfes, das Lactumen des Manardus, die Ulcera capitis manantia von Mercurialis, welche alle dem »Milchschorf« der Volkssprache, dem Eczema faciei infantum unserer Kenntniss entsprechen; dahin gehört ferners wohl auch Herpes serpigo Turneri, und Herpes miliaris Senerti bei Sauvages, Manches, was als Erysipel, Phlyctaenae, Crusta lactea, Scabies simplex, Tinea benigna (Plenck) u. A. beschrieben wird.

Erst Willan hat die Bläschenform als Charakteristicum des Ekzems aufgestellt und den Begriff dieser Krankheit überhaupt einheitlicher gefasst. Die von ihm aufgestellten vier Arten von Ekzem erschöpfen jedoch keineswegs alle Formen der Krankheit und viele der letzteren trifft man bei diesem Autor unter ganz anderen Titeln, wie Psoriasis, Lichen, Porrigo, Impetigo. Alibert's Vieleintheilung und breite Nomenclatur hat den Gegenstand gewiss nicht klarer gemacht. Einen grossen Fortschritt bekundete dagegen die Rücksichtnahme auf den Verlauf der Krankheit durch Biett, indem er das acute und chronische Ekzem unterschied und den bis dahin eingehaltenen beschränkten morphologischen Gesichtspunkt damit aufgab. Die Aufmerksamkeit Rayer's auf die durch die specielle Localisation bedingten Gestaltungsweisen des Ekzems hat das Ihrige zur Erweiterung der Anschauungen über den wichtigen Krankheitsprocess beigetragen. Obgleich seither noch vielfach Abirrungen nach den früheren Richtungen stattfanden, so hat sich doch nach und nach theils in Folge genauerer klinischer Beobachtung, theils auf Grund der in die histologischen Vorgänge gewonnenen besseren Einsicht eine Vorstellung über Ekzem herausgebildet, welche wesentlich verschieden ist selbst von der schon vorgeschrittenen Auffassung des Processes durch Biett und Rayer. Die feste Grundlage für dieselbe hat Hebra durch die experimentell hervorgerufenen, artefíciellen Entzündungen der Haut und durch die Beobachtung der Ekzementwicklung und Rückbildung bei Scabies geschaffen. Aus den so veranlassten Veränderungen an der Haut konnte nämlich zweierlei erschlossen werden. Erstens die bis zu einem gewissen Grade geltende Unabhängigkeit des Ekzems von der Constitution und Blutbeschaffenheit des Organismus, womit die Krasenlehre einen gewaltigen Stoss erlitt. Und zweitens die Zusammengehörigkeit der morphologischen Formen, Knötchen, Bläschen, Blasen, Pusteln, Phlyctänen, Impetigo und Ekthymaformen und ihre Zugehörigkeit zum »Ekzem« genannten Krankheitsprocesse. Die weiteren Errungenschaften in der Kenntniss des Krankheitsverlaufes, der Methode und der Mittel zur Behandlung sind aus dieser sachlichen Erkenntniss wie von selbst erflossen.

Definition: Ekzem, nässende Flechte, ist eine häufig acut, zumeist jedoch chronisch verlaufende, mit Jucken vergesellschaftete Hautkrankheit, welche in Form von theils unregelmässig zerstreuten oder dicht gedrängten Knötchen, Bläschen und Pusteln, theils von diffuser Röthung und Schwellung der Haut sich darstellt, deren Ober-

fläche alsdann schuppend, oder nässend, oder mit gelben, gummiartigen Borken bedeckt erscheint.

Symptomatologie und Eintheilung: Zu der hier skizzirten Vielgestaltigkeit (Polymorphie) des Ekzems gesellt sich noch eine grosse Wandelbarkeit seiner übrigen Symptome. Daher rührt es, dass viele Aerzte und Autoren noch nicht zur Ueberzeugung von der Zusammengehörigkeit all' der genannten Eruptionsformen gelangt sind, sondern viele derselben als besondere Krankheiten ausgeben.

Man kommt jedoch zu dem oben ausgedrückten umfassenden und einheitlichen Begriffe des Ekzems, wenn man nicht die Morphen allein, sondern alle Momente: Erscheinung, Verlauf, Ursache, die Geschichte des ganzen Processes, berücksichtigt, indem sich hierbei ergiebt, dass erstens all' die genannten Krankheitsformen sehr häufig gleichzeitig auf der Haut neben einander bestehen, zweitens die verschiedenen Morphen während des Krankheitsverlaufes in steter Umwandlung in und aus einander begriffen sind und dass wir drittens jederzeit in der Lage sind, an jeder Hautstelle jedes beliebigen Individuums all die genannten Formen mitsammt ihrer Polymorphie und ihren Uebergängen künstlich zu erzeugen.

Gehen wir von dem letztgenannten Momente aus, von dem Vorgange, welcher auf der Haut stattfindet, nachdem dieselbe künstlich, durch Hitze, Schwefelsalbe, Arnicatinctur, Terpentin, kurz irgend eine Schädlichkeit gereizt worden. Da hängt es nun von der Art, Intensität und Dauer der schädlichen Einwirkung und der individuellen Reizbarkeit der Haut ab, ob die eine oder andere Morphe des Ekzems entsteht, ob Knötchen, oder Bläschen, oder diffuse Röthung mit Schuppung, oder Nässen; und von der Irritabilität der Haut, und der Wiederholung, oder Einmaligkeit der Hautreizung, ob das Ekzem als acutes abläuft oder chronisch wird.

Bei geringer Reizwirkung erheben sich alsbald unregelmässig zerstreut stecknadelkopfgrosse, blasse oder rothe, derbe, heftig juckende und zum Kratzen veranlassende Knötchen — Eczema papulosum. Ihre Zahl vermehrt sich innerhalb der ersten Stunden oder Tage durch neu auftauchende. Alsdann sinken die Knötchen ein und verschwinden sie unter Abblätterung. Bei intensiver Irritation entwickeln sich die Knötchen durch Vermehrung ihres serösen Inhaltes zu wasserhellen Bläschen — Eczema vesiculosum. Auch die Bläschen können binnen wenigen Tagen durch Verdampfung, oder Aufsaugung ihres Inhaltes einsinken und unter Abblättern verschwinden. War aber die Reizung dauernder oder mächtiger, dann wird zunächst die Haut über eine grössere Strecke diffus geröthet, geschwellt, zugleich heiss, schmerzhaft, ödematös — Eczema erythematosum. Auch dieser Zustand kann binnen wenigen Stunden oder Tagen sich rückbilden, mit Hinterlassung von mässiger Abkleiung und dunkler Pigmentirung. Im höchsten Grade der Reizung endlich tauchen auf der diffus gerötheten und erheblich geschwellten Haut dicht gedrängt Bläschen und Blasen auf — Eczema vesiculosum, bullosum — welche sehr bald grösstentheils platzen oder zerkratzt werden und ihren flüssigen Inhalt in hellen Tropfen austreten lassen. Man hat das nässende Ekzem vor sich — Eczema madidans. Werden die Bläschendecken mechanisch, durch Abreiben, entfernt oder weggeschwemmt, so liegt die Hautfläche dunkelroth, von blossem Rete belegt, mit feinen Grübchen besetzt, welche den zerstörten Bläschen entsprechen (État ponctueux, Devergie), zu Tage — Eczema rubrum. Die Ekzemflüssigkeit quillt nun reichlicher hervor. Dieselbe ist hellgelb, eiweissartig, klebrig, reagirt neutral, lässt beim Kochen oder Zusatz von Salpetersäure flockig Albumen ausfallen. Sie ist eben Blutserum und keineswegs ein pathologisch beschaffenes oder »scharfes« Secret und vertrocknet an der Atmosphäre zu gelben, gummiartigen Krusten und steift, gleich Sperma, die damit imprägnirte Leibwäsche.

Mit dem Stadium der Bläschenbildung hat das Ekzem seinen anatomischen, und mit dem des Nässens seinen klinischen Höhepunkt erreicht. Auf diesem beharrt dasselbe nach Umständen wenige Stunden oder, durch erneuerte Anregung unterhalten, auch mehrere Tage, worauf dessen Rückbildung erfolgt. Zunächst trocknet die Ekzemflüssigkeit zu gelben und durch Beimengung von Blut gelbbraunen Krusten ein — Eczema crustosum, unter welcher das nachschiebende Secret abgesperrt und grüneiterig wird — Eczema impetiginosum. Da und dort bersten die schwappenden Borken, tritt die eiterige Flüssigkeit hervor und wird die nässende rothe Papillarfläche sichtbar. Indessen vermindern sich die Entzündung, Schwellung, die Haut sinkt ein, die spärlicher gewordene Secretion ist nicht mehr im Stande, die Krusten abzuheben, welche demnach trocken, hart werden und festkleben. Unter ihrem Schutze bildet sich eine festhaftende Epidermisdecke, von welcher endlich die Krusten sich ablösen. Die erkrankte Haut liegt frei zu Tage, kaum geschwellt, aber sie ist noch hyperämisch und schülfert — Eczema squamosum. Schliesslich verliert sich auch der letzte Rest von Blutüberfüllung und Schuppung. Die Haut ist normal gefärbt und überhäutet und noch durch kurze Zeit dunkler pigmentirt. Es ist vollständige Restitutio in integrum erfolgt.

Ein mässig, etwa über einen Vorderarm ausgedehntes Ekzem dieser Art braucht zu seinem Verlaufe 2—4 Wochen. Die geschilderten Symptome entsprechen zugleich denjenigen des acuten Ekzems.

Aus dieser Darstellung ist zunächst Mehreres für das Verständniss des Ekzems Wichtiges zu entnehmen:

1. Dass die Krankheit mit punktförmiger oder diffuser Röthung und Schwellung der Haut — Eczema erythematosum — oder juckenden Knötchen — Eczema papulosum — beginnt, dass aber das Ekzem über die niedrigen Stadien hinaus sich nicht weiter zu entwickeln braucht.

2. Dass das Stadium der Bläschenbildung — Eczema vesiculosum — und des Nässens — Eczema rubrum, madidans — die Akme des Processes darstellt.

3. Dass die Krustenbildung — Eczema impetiginosum et crustosum — und das Stadium der rothen, schuppenden Fläche — Eczema squamosum — nur Rückbildungsformen des Ekzems sind, und endlich

4. dass das acute Ekzem einen typischen, cyklischen Verlauf bekundet.

Die geschilderten Veränderungen bilden die wesentlichen Symptome des Ekzems und finden sich unter allen Mannigfaltigkeiten der Localisation, Verlaufsweise, Complication, Ursache u. s. f. entweder allesammt und in der geschilderten Reihenfolge, oder vereinzelt und in der buntesten Combination miteinander vor.

Man begreift jetzt leicht, was das chronische Ekzem zu bedeuten habe. Nichts Anderes als eine Hautaffection, bei welcher die geschilderten Erscheinungen nicht in einem Ausbruche cyklisch ablaufen, sondern sich durch längere Zeit erhalten oder wiederholt erneuern, und zwar entweder, indem derartige Exacerbationen und Remissionen an einzelnen beschränkten Hautstellen stattfinden — Eczema chronicum, sensu stricto — oder indem in jahrelangem Verlaufe bald da, bald dort am Körper Ekzem auftaucht — Eczema recidivum. — Dies sind dann die zumeist polymorphen und wandelbaren Ekzeme, indem gleichzeitig alle möglichen Entwicklungs- und Rückbildungsformen der Krankheit sich vorfinden, die selber wieder in steter Umänderung begriffen sind, da Knötchen, dort Bläschen, hier rothe, schuppende, anderwärts nässende oder mit Krusten belegte Stellen, Pusteln, Rhagaden, Pigmentflecken und Streifen — wesentlich aber doch dieselben Veränderungen, welche auch dem acuten Ekzeme angehören.

Anatomisch bedeutet das Ekzem in allen Formen und Stadien Entzündung mit vorwiegend seröser Exsudation (G. Simon, Hebra, Wedl, Kaposi, Neumann, Biesiadecki). Mikroskopisch finden sich bei den Ekzemknötchen und Bläschen dieselben feineren Veränderungen innerhalb der Epidermis, der Papillen und des Corium, wie bei den analogen Efflorescenzen des Erythema papulatum und Herpes (Fig. 105).

Je intensiver die örtlichen Entzündungserscheinungen (Eczema rubrum, madidans), desto mehr betrifft die Exsudation auch die tieferen Coriumschichten, bis in die Fettzellenschicht, desto mehr sind die Maschenräume erweitert, die Bindegewebskörperchen proliferirend und die Exsudatzellen vermehrt, während innerhalb des Rete alle Veränderungen von einfacher Aufquellung und Auseinanderzerrung der Zellen zu einem Balkenwerk, bis zur Proliferation und eitrigen Schmelzung sich finden. Es ist auch begreiflich, dass von solchen Zuständen, also des acuten Ekzems, eine vollständige Restitutio in integrum jederzeit stattfindet.

Fig. 105.



Durchschnitt eines Bläschens.

a Hornschichte, *b* Rete, *c* Retezapfen, *d* Papille, dessen Bindegewebsräume durch seröse Exsudation erweitert, *e* Haulen rother Blutkörperchen im papillären und subpapillären Bindegewebe, *f* Bläschenfächerwerk in der Schleimschichte mit Serum und Exsudatzellen-Inhalt.

Bei chronischem Ekzem dagegen, wofern dasselbe ein und dieselbe Hautpartie jahrelang occupirt, kommen auch bleibende Veränderungen des Gewebes zu Stande, welche klinisch als dunklere Pigmentirung und Verdickung der Epidermis und des Coriums, stärkere Ausprägung der normalen Hautfurchen, sich zu erkennen geben und histologisch als dichte Zellen- und Pigmenteinlagerung in's Corium, namentlich um die erweiterten Gefässe, Vergrösserung der Papillen, Erweiterung der Lymphgefässe (Neumann, Klebs), Sklerosirung des Bindegewebes, Verödung der Talgdrüsen und Haarfollikel (Wedl), Degeneration der Schweissdrüsen (Gay), Schwund der Fettzellen — kurz Veränderungen der degenerativen Hypertrophie, wie bei Elephantiasis Arabum, sich darstellen (Fig. 106).

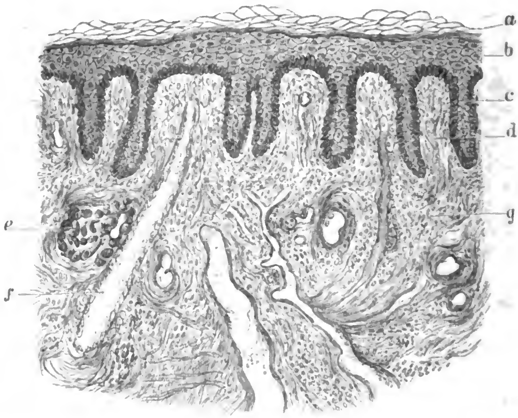
Es erübrigt nunmehr die durch die geschilderten Nutritionsveränderungen der Haut gegebenen, also wesentlichen und anatomischen Merkmale des Ekzems noch durch diejenigen zu ergänzen, welche nach den begleitenden

Umständen, besonderen Ursachen, der Localisation, Ausbreitung u. m. A., besonders aber nach dem acuten oder chronischen Verlaufe sich ergeben.

Das acute Ekzem erscheint an einer einzigen oder an mehreren Körperstellen zugleich und macht an jedem Herde den früher geschilderten Verlauf durch. Es breitet sich oft über den ursprünglich ergriffenen Rayon hinaus fort per continuum, wobei es meist im Centrum zum Grade des Eczema vesiculosum, rubrum, madidans gedeiht, während an der Peripherie, durch gesunde Hautstellen getrennt, nur einzelne Bläschen, oder Knötchen oder rothe Flecken sich vorfinden. Oder das Ekzem vermehrt sich zugleich dadurch, dass an entfernten Körperstellen neue Ausbrüche erfolgen.

Um Letzteres zu begreifen, muss man wissen, dass mit dem Auftreten eines acuten Ekzems das Hautorgan in der Weise krankhaft alterirt wird. dass dasselbe nunmehr auf geringe Hautreize, durch das Reiben der Leibwäsche, das Kratzen, die Bettwärme, oder auch spontan, auf dem Wege der reflectorischen Gefässalteration, von Ekzem befallen wird.

Fig. 106.



Mikroskopischer Durchschnitt einer von Eczema chronicum behafteten Hautstelle des Oberarmes.

a Oberhaut, *b* hypertrophisches Rete, viel Pigment, *c* in den tiefsten Schichten, *d* Papillen, hypertrophisch, hier und im Corium, *g* reichliche Zelleninfiltration und erweiterte Blutgefässe, *f* verödeter Haarbalg und *e* dazu gehörige verödende Talgdrüse.

Insbesondere zeichnet sich in dieser Beziehung das Gesicht (Ohren, Augenlider) aus, das sofort reflectorisch an Ekzem erkrankt, wenn an einer entfernten Körperstelle, z. B. am Scrotum, ein acuter Ekzemausbruch stattgefunden hat.

Schon dem Ausbruche eines beschränkten acuten Ekzems gehen gewöhnlich Horripilation, selbst Schüttelfrost und Fieberhitze voran und solche begleiten nebst Schlaflosigkeit, Unruhe und gastrischen Erscheinungen den Process bis zu seiner Akme und kündigen auch jede neue Exacerbation an. Sie schwinden erst, wenn allenthalben die Nachschübe sistiren. In der Periode der Rückbildung stört nur noch das Jucken den Schlaf.

Der Morphe nach tritt das acute Ekzem sehr häufig auf als Eczema papulosum, veranlasst durch Sonnenhitze oder Schweiss; bei Säuglingen

namentlich oft in allgemeiner Eruption, wo dann, aber auch bei Erwachsenen, besonders solchen mit wenig beölter Haut (bei Ichthyosis, seniler und anderweitiger Kakotrophie), die Knötchen besonders am Stamm und an den Oberextremitäten, meist den Follikeln entsprechend, und daher figurirt, in Gruppen und Kreislinien gestellt erscheinen (Eczema lichenoides figuratum, folliculare); oder auch als Begleiter anderweitiger juckender Hautkrankheiten (Prurigo, Scabies). Als Eczema erythematosum findet es sich meist an gegenseitig sich macerirenden Hautfalten (Eczema Intertrigo). Die häufigste Form des acuten Ekzems ist die nässende.

Durch die specielle Localisation werden noch manche Besonderheiten des acuten Ekzems bedingt. Als die frequentesten Oertlichkeiten desselben erscheinen die Gelenksbeugen, die dem Einfluss des Schweisses ausgesetzten Hautflächen der Genitalien und Oberschenkel, der weiblichen Hängebrust und überdies ganz besonders das Gesicht sammt den Ohren und dem behaarten Kopf.

Das Eczema acutum faciei et capillitii, gewöhnlich mit einem Schüttelfrost eingeleitet, tritt unter dem Gefühl von Brennen in den Augen, mit Röthung, Schwellung, Gedunsensein des Gesichtes auf; die Augenlider sind ödematös und können kaum oder gar nicht geöffnet werden, die Conjunctiva geröthet, die Ohren sind verdickt, von dem Schädel abstehend, die Lippen wulstig und der weniger Geübte, sowie Laien, pflegen dieses Krankheitsbild als Erysipel zu diagnosticiren.

Bei genauerem Zusehen überzeugt man sich, dass die Röthung und Schwellung keineswegs so bedeutend sind, wie bei Rothlauf, auch das Fieber nicht so intensiv; speciell sind niemals Gehirndruckerscheinungen wahrzunehmen.

Bei schief einfallendem Lichte, oder tastend, überzeugt man sich, dass die Haut dicht besetzt ist mit grieskornähnlichen, wässerig schimmernden Hübelchen, das sind die im Entstehen begriffenen Bläschen. Binnen 12 bis 24 Stunden haben sich diese zu kenntlicher Grösse entwickelt, sie platzen und es beginnt das charakteristische Nässen und die Krustenbildung. Namentlich von den Ohren sickert eine grosse Menge Flüssigkeit ab. Auch die Haut des äusseren Gehörganges ist geschwellt bis zur Undurchgängigkeit desselben, so dass auch Schwerhörigkeit und Taubheit vorhanden ist. Erst allmälig kommt es auf dem behaarten Kopfe zu Schwellung, Nässen und Krusten, durch welche die Haare büschelförmig miteinander verklebt werden.

Der Verlauf eines solchen Ekzems, im Uebrigen den geschilderten Typus einhaltend, bemisst sich, je nach der Intensität und Ausdehnung der Erkrankung, auf 3—6 Wochen. Selbst nach vollständigem Ablauf bleibt auf dem behaarten Kopfe noch lange Zeit der Zustand des Eczema squamosum im Bilde der Pityriasis capillitii und Effluvium capillorum zurück, ebenso häufig Trockenheit, Verdickung und Rissigsein der Epidermis in der Furche hinter den Ohrmuscheln. Von letzterem Ort aus kommt es noch später sehr oft zu neuerlichen Exacerbationen.

Ueberdies recidivirt das Gesichtsekzem auf die verschiedensten Einflüsse ausserordentlich häufig.

Beim acuten Ekzem der Hände und Füsse sind die Bläschen und Blasen meist sehr prall, mit dicker Decke versehen. Das Gefühl der Spannung und des Pelzigseins der Finger, ja Schmerzhaftigkeit ist bedeutend. Es kommt oft zu eiteriger Umwandlung des Blaseninhaltes (Eczema pustulosum), bedeutendem Oedem, Lymphangioitis, schmerzhafter Blosslegung des Coriums, Caro luxurians am Nagelfalz und Abstossung einzelner Nägel. Manche Personen sind zu derartigem Ekzem besonders disponirt und werden unter dem Einflusse von Schweiss oder habitueller Hyperidrosis wiederholt

von solchen Bläschenausbrüchen — Cheiropompholyx, Podopompholyx — befallen. Bei öfterer Wiederkehr setzen sich die acuten Ausbrüche zu chronischem Verlaufe zusammen und breitet sich die Erkrankung serpiginös fortschreitend über den Fussrand hinaus. Bei Kindern und jugendlichen, besonders weiblichen Personen kommt ein grossblasiges Ekzem an den Fingern vor, E. bullosum.

Das Eczema acutum penis et scroti ist mit sehr bedeutender ödematöser Schwellung der betroffenen Hautpartien und intensivem Nässen verbunden.

Auf der Haut der Gelenkbeugen, der Genitalfalten, der Hängebrust und an allen durch gegenseitige Berührung sich macerirenden Hautfalten entsteht das acute Ekzem häufig sub forma diffuser Röthung — Erythema Intertrigo, Frattsein — aus welchem durch Loshebung der Epidermis nässende Flächen — Eczema Intertrigo — hervorgehen.

Dieses Ekzem hat eine grosse Bedeutung bei Säuglingen, bei welchen es in der Tiefe der Hautfalten, am Halse, an der inneren Oberschenkelfläche entsteht. Es wird sehr häufig von den Kindspflegerinnen übersehen, indem sie sich scheuen, die Falten auseinanderzuziehen, weil die Zerrung Schmerz veranlasst. Nicht selten steigert sich nun die Dermatitis und es kommt höchst acut zu Gangrän, Phlegmone, croupöser und diphtheritischer Entzündung, welche im günstigsten Falle zur Heilung mittelst Substanzverlusten und Narben oder, wie ich schon erlebt, unter Eklampsie und Collapsus binnen wenigen Tagen zum Tode führt. Ebenso entstehen unter solchen Umständen hier und in der Nachbarschaft (Nacken, Nates, Sacralregion, um den After) linsen- bis pfenniggrosse, scharfbegrenzte Necrosen, und nach deren Abstossen entsprechend grosse, scharf abgesetzte Substanzverluste, die sehr leicht für ulcerirte syphilitische Papeln gehalten werden können.

Eine wahre Plage für den Kranken und den Arzt stellt das universelle acute Ekzem vor.

Eigentlich handelt es sich hierbei nicht um eine vom Scheitel bis zur Zehe gleichmässig entwickelte ekzematöse Erkrankung. Vielmehr setzt sich dieselbe aus einzelnen Herden von acutem Ekzem aller möglichen Grade und Formen, Knötchen, nässenden und borkigen Flächen etc. zusammen, die mit ihren Peripherien mehr weniger an einander reichen. Die begleitenden Fiebererscheinungen sind in der Regel ziemlich intensiv und die Exacerbation häufig (oft auch typisch, mit abendlicher Steigerung), indem bald da, bald dort ein neuer Ausbruch erfolgt. Der Kranke ist aus dem Grunde auch gewöhnlich bettlägerig, abgesehen davon, dass das Angekleidetsein und Umhergehen, auch wenn subjectiv möglich, durch die Reibung der Kleider, das Ankleben der Leibwäsche, nur schädlich wirkt.

Der Process braucht bei einer solchen Ausbreitung mindestens 2 bis 3 Monate, oft noch länger, zu seiner vollständigen Rückbildung. Der Kranke kommt in der Ernährung durch Fieber, Appetit- und Schlaflosigkeit und den thatsächlichen Verlust an Blutplasma bedeutend herunter.

Im Verlaufe stellen sich auch Lymphangioitides und Furunkelbildungen ein. Aber auch nach Frist von mehreren Monaten pflegt ein solches Individuum de merito nicht ganz hergestellt zu sein. Es bleiben an den Ohrfurchen, an den Gelenkbeugen, da und dort, rhagadische Stellen zurück, welche den Ausgangspunkt neuerlicher Eruptionen abgeben können; oder es wiederholen sich die furunculösen Entzündungen durch viele Monate, 1—2 Jahre, und endlich behält die Haut eine solche Empfindlichkeit gegen alle möglichen äusseren Einflüsse, welche Ekzem zu erzeugen vermögen, wie Sonnen- und Feuerhitze, Schweiss, Wasser etc., dass dieselbe sehr häufig neuerlich erkrankt, weil es in der Ausübung ihres Lebensberufes

nur wenigen Menschen gegönnt ist, von allen diesen Schädlichkeiten sich ferne zu halten.

Das chronische Ekzem entwickelt sich entweder als Residuum eines nicht ganz abgelaufenen acuten Ekzems, oder aus geringen Anfängen durch Persistenz der letzteren.

Es ist schon auseinandergesetzt worden, dass das chronische Ekzem wesentlich dieselben Erscheinungen darbietet, wie das acute, und dass nur noch solche Veränderungen der Haut sich einstellen, welche durch die stellenweise häufig sich wiederholenden entzündlichen Vorgänge bedingt sind, als Verdickung der Oberhaut und des Coriums und dunkle Pigmentirung, endlich auch degenerative Veränderung und Follicularatrophie.

Das chronische Ekzem kann örtlich jeden Augenblick zum acuten sich steigern und demnach als nässendes oder crustöses erscheinen. Doch präsentirt es sich meist als Eczema squamosum.

Das begleitende Jucken ist meist sehr intensiv und führt zu energischem und häufigem Kratzen. Dieses wirkt selber als Hautreiz und veranlasst deshalb häufige Steigerung des bestehenden und Ausbruch neuen Ekzems. Darum findet sich meist neben einem Herde chronischen Ekzems noch an verschiedenen Körperstellen die Spur einer jüngeren Erkrankung.

Die Localisation desselben zeigt gewisse Eigenthümlichkeiten, trotzdem es sich an jeder beliebigen Körperstelle finden mag. Am häufigsten trifft es sich auf beschränkten Regionen, der Furche der Ohrmuscheln, den Gelenksbeugen und dann meist symmetrisch, am behaarten Kopfe, im Gesichte, an den männlichen Genitalien und ad Anum, oft genug auch in universeller Verbreitung.

Das Eczema capillitii chronicum ist sehr häufig, meist in Verbindung mit chronischem Gesichtsekzem, und repräsentirt sich unter dem Bilde des Ekzema impetiginosum oder squamosum. Der Haarboden erscheint mit Krusten oder abkleienden Epidermisschuppen besetzt, nach deren Abkratzen die Haut roth, stellenweise nässend sich erweist. Schuppung und Röthung greifen mit scharfen Rändern oder verwaschen auf die Haut der Stirne und des Nackens über. Lockerung und Ausfallen der Haare sind die regelmässige Folge eines lange bestehenden Kopfekzems. Durch zeitweilige Steigerung desselben zum nässenden Ekzem kommt es zu Verklebung und Verfilzung der Haare bei Frauen (Plica) oder in seltenen Fällen zur Entstehung von zahlreichen Follicularpusteln (Sycosis capillitii) auf der intensiv entzündeten Kopfhaut. Es besteht oft viele Jahre, ist bei Männern seltener als bei Frauen und Kindern und hier häufig durch Kopfläuse bedingt.

In diesem Falle finden sich meist inselförmige Ekzemherde am Scheitel und Hinterhaupt, auf welchen mächtige, trockene oder schwappende, ranzig riechendes Secret absperrende Krusten sich aufhäufen, nach deren Ablösung die Haut theils roth und nässend, aber glatt, theils jedoch mit kreuzer- bis thalergrossen Scheiben von 2—4 Mm. hohen, rothen, drusigen, leicht blutenden, nässenden, papillären Excrescenzen besetzt ist (Achor, Mucor granulatus, Tinea granulata). Es versteht sich von selbst, dass nebstbei die Erscheinungen der Läuse und ihrer Nisse nicht fehlen. Diese Ekzeme sind regelmässig mit bedeutender Schwellung der Cervicaldrüsen vergesellschaftet, welche die irrige Diagnose Scrophulose veranlassen, während dieselbe richtig nur Eczema e pediculis capitis lauten kann.

Eczema chronicum faciei. Im Bereiche des Gesichtes ist das Ekzem entweder nur auf einzelne Hautstellen beschränkt oder, wenn auch allgemein verbreitet, jedenfalls an einzelnen Partien immer in ungleicher Intensität vorhanden. Die Ohrmuscheln erscheinen meistens verdickt, starr, an den Furchen die verdickte Epidermis eingerissen oder mit Krusten bedeckt,

der äussere Gehörgang mit Epidermisschuppen zum Theil verlegt. Es steigert sich an den Ohren sehr häufig zu acuten Ausbrüchen, unter welchen Verhältnissen, besonders am Rande der Ohrmuschel, leicht blutende und sehr schmerzhafte, feindrusige Wundflächen entstehen können. Als crustöses und schuppiges Ekzem der Säuglinge, Eczema larvale infantum (Crusta lactea, Milchborke, Milchschorf, Porrigo larvalis, Lactumen Manardi) occupirt es vorwiegend die Wangen, Stirne und Ohren. Schmerzhafte Furunkel im Gehörgange sind dabei nicht selten, sowie in der Nasenfurche und am Mundwinkel schmerzhafte Rhagaden.

Als eine sehr alarmirende Complication des Eczema larvale habe ich in einigen Fällen den acuten Ausbruch zahlreicher, theils disseminirter, grösstentheils jedoch in Haufen und Gruppen gedrängter, linsengrosser und etwas grösserer, mit hellem Serum erfüllter und durchsichtiger, flacher und alsbald meist gedellter Bläschen gesehen. Sie machen nach dieser beschriebenen Beschaffenheit den Eindruck von Varicella-Efflorescenzen, sind es aber bestimmt nicht. Die so befallene Gesichtshaut, schon vorher durch das Eczem verschiedenen Grades geschwellt, erscheint nun intensiver gedunsen, selbst prall gespannt, jedoch mehr ödematös als derb. Die kleinen Patienten zeigen hochgradiges Fieber, bis 40° und darüber, und grosse Unruhe. Ihr Ausbruch erfolgt höchst acut, wie über Nacht, in grosser Zahl und setzt sich oft noch durch 3—4 Tage, selbst eine Woche in schubweisen Ausbrüchen fort, während die Efflorescenzen der ersten Tage sich rückbilden, entweder eintrocknen oder zumeist platzen, das Corium blosslegen oder verkrusten und abfallen. Die grösste und dichtest gedrängte Menge dieser varicellenähnlichen Bläschen findet sich auf der von früher ekzematösen Haut, einzelne und kleinere Gruppen derselben tauchen auch auf der vorher intacten Haut der Nachbarschaft auf, auf der Stirne, den Ohren und der Halsregion, selbst an den Schultern und am Oberarm. Abwärts von da habe ich niemals welche entstehen gesehen.

Der Verlauf dieser eigenthümlichen Affection war in den bisher beobachteten Fällen günstig und endete mit der, wie beschriebenen Abheilung der Bläschen und Ueberhäutung der blossgelegten Flächen binnen 2 bis 3 Wochen, indem auch das Fieber im Verhältniss zu den localen Affectionen abnahm. An vielen Stellen blieben noch Pigmentflecke oder selbst flache Narben zurück. Das vorher bestandene Ekzem hatte seinen Charakter nur soweit geändert, als die nothwendig angewendete örtliche Behandlung dasselbe beeinflusst hatte. Bei einem 6monatlichen Kinde habe ich am 6. Tage der Krankheit, als die Eruption bereits allseitig in Heilung begriffen und vollkommene Defervescenz eingetreten war, Tod unter eklamptischen Anfällen eintreten gesehen.

Ich bin in Verlegenheit, wie ich dieses, das gewöhnliche Eczema larvale infantum in so gefährlicher Weise complicirende, varicellenähnliche Exanthem bezeichnen soll, das sehr erfahrenen Kinderärzten hierorts niemals untergekommen war, während ich dasselbe etwa zehnmal gesehen habe, und von ihnen unbedenklich als Nicht-Varicella und etwas Eigenartiges betrachtet wurde. Am ehesten wäre noch Eczema herpetiforme passend. Noch weniger vermag ich über die Ursache desselben etwas zu sagen. Ich kann mich jedoch nicht des Gedankens erwehren, dass es sich um den Effect einer örtlichen Contagion, und zwar eines Pilzes handle, der auf der durch das Ekzem gelockerten Epidermis einen geeigneten Haftungsboden gefunden und durch seine Vegetation die eigenthümliche Efflorescenzbildung und durch die Menge der letzteren die Dermatitis hervorruft. Da die Fälle alle so sehr alarmirend sind, so war bisher keine Gelegenheit dazu, von den kleinen Kranken Objecte zu mikroskopischen Untersuchungen in geeigneter Weise abzunehmen.

Das gefahrdrohende Fieber ist aber nicht als Ausdruck einer Blutinfection zu betrachten, sondern nach seinem ganzen Verhalten bestimmt nur der Effect der örtlichen Dermatitis und der Intensität und Verlaufsweise der letzteren proportional.

Diese Affection hat weder im Ansehen, noch im Verlaufe irgend welche Aehnlichkeit mit der als Hydroa vacciniformis Bazin jüngst (1894) von Bowen beschriebenen, von Hutchinson als Prurigo aestivalis und von Anderen noch unter anderen Namen besprochenen Krankheit, welche eine durch Jahre recidivirende, mehr urticariaähnliche, durch Zerkratztwerden oder hämorrhagische Nekrose zur Narbenbildung führende und, wie mir scheint, eher meiner Akne urticata congruente Erkrankung darstellt.

Chronisches Ekzem der Nasenschleimhaut ist bei jugendlichen Individuen sehr häufig, in Combination mit scrophulösen Augenaffectionen, und veranlasst durch Reizung der Nasenschleimhaut von Seite der Thränen. Die Nasenöffnungen sind durch die Ekzemkrusten verlegt, die Kinder athmen mit offenem Munde, die Rachenschleimhaut ist von Nasenschleim inundirt, entzündet. Rüsselartige Verdickung der Mundlippen bildet sich als Folge der begleitenden Lymphangioitis heraus.

Bei Erwachsenen, häufig die Folge von chronischem Schnupfen, belästigt das chronische Ekzem der Nasenschleimhaut durch Krusten und Rhagaden und führt es oft zu Sykosis oder Furunkel an Ort und Stelle und zu recidivirendem Gesichtsrothlauf.

Ekzem der Mundlippen kommt in der geschilderten Form in Begleitung von anderweitigem Gesichtsekzem, besonders Eczema nasi, vor. Eigenthümlich ist die Form, welche besonders bei anämischen weiblichen Personen öfters beobachtet wird und hauptsächlich das Lippenroth betrifft. Der Lippensaum ist verdickt, trocken, rissig, mit hämorrhagischen Krusten besetzt. Dieses Ekzem juckt intensiv, macht häufige acute Exacerbationen und ist äusserst hartnäckig.

Im Bereiche des bebarteten Gesichtes und an den Augenbrauen hat das chronische Ekzem nicht selten Sykosis zur Folge (Eczema sycosiforme).

Auch die Augenlidränder sind davon besetzt, wo dann Blepharadenitis sich dazu gesellt, wofern dieselbe nicht das Ekzem bedingt hat. In den Augenwinkeln stellt es sich in Form von Rhagaden vor. Die Liddeckel selbst werden durch langdauerndes Ekzem dick, schwer herabhängend, wodurch die Lidspalte verengt erscheint (Kaninchenauge).

Von dem am Stamm localisirten chronischen Ekzeme ist nichts Besonderes zu sagen. Nur das Ekzem der Brustwarze und der Mamma ist hervorzuheben. Es kommt höchst selten beim Manne, und dann meist einseitig, häufig dagegen bei Frauen (Wöchnerinnen, Ammen, mit und nach Krätze) vor. Die Brustwarze kann dabei bis zu Fingerdicke anschwellen und mit drusiger, rother, nässender Fläche hervorragen oder durch dicke Krusten verhüllt erscheinen, in welche oft schmerzhafte und blutende Einrisse erfolgen. Die derart veränderte Brustwarze kann wohl für den ersten Anblick auch für Carcinom imponiren. Man hat von dieser Form in den letzten Jahren unter dem Namen »Paget's Disease« unnöthiges Aufsehen gemacht. Der Warzenhof und dessen Nachbarschaft bilden eine derb infiltrirte, schmerzhafte, arg nässende oder incrustirte Area. Mastitis complicirt dieses Ekzem nicht selten.

Eczema umbilici betrifft meist den eingebuchteten Nabel bei fettleibigen Individuen und ist durch Ansammlung und Zersetzung des Hautsecretes bedingt. Es ist schwer heilbar.

Das Ekzem der männlichen und weiblichen Genitalien ist ein ausserordentlich lästiges und oft zur Behandlung kommendes Uebel.

Es betrifft bei männlichen Individuen zumeist das Scrotum, und zwar entweder nur an einzelnen Stellen, woselbst die Haut mit der Schenkelfläche dauernd in Contact steht, oder es verbreitet sich in jahrelanger Dauer über die gesammte Scrotalfläche, zum Theil auch den Penis, die Raphe perinei, sehr oft auch noch die Circumanalhaut, die Crena ani und die bis zum Kreuzbein hinaufreichende Hautfläche.

Ein durch 10—15 Jahre von Ekzem besetztes Scrotum erscheint verdickt, mit mächtig entwickelten Falten und Gruben, da und dort zerkratzt, schuppend, nur wenig mit Krusten bedeckt. Das mit dem Leiden verbundene Jucken ist ausserordentlich heftig und stellt sich in der Regel mehrmals des Tages anfallsweise ein.

Bei Ekzem am After — E. ani — setzen sich die Rhagaden oft weit in's Rectum hinein fort. Die Defäcation wird wegen der Schmerzhaftigkeit retardirt und dann um so schwieriger. Es wechseln Verstopfung und Diarrhoe. Im Laufe der Jahre wird die Rectalschleimhaut enorm gewulstet, leicht verletzlich. Schleimige Secretion und zeitweilig bedeutende Blutungen aus derselben machen den Zustand noch unleidlicher.

An den weiblichen Genitalien etablirt sich das chronische Ekzem meistens an den grossen Labien, seltener auch den kleinen Lefzen und dem Introitus vaginae. Man findet das Integument verdickt, excoriirt, die Haare daselbst durch das Kratzen ungleich abgerissen. In der Regel ist gleichzeitig Leukorrhoe zugegen, welche ihrerseits oft das Ekzem veranlasst und unterhält.

An den oberen und unteren Extremitäten sind die Gelenkbeugen häufig Sitz des chronischen Ekzems, in der Regel symmetrisch auf beiden Seiten. Den Symptomen nach entspricht es vollständig dem auch anderweitig localisirten Eczema chronicum.

Es belästigt vorwiegend durch die Behinderung im Gehen, Schmerzhaftigkeit bei forcirtem Strecken und intensives Jucken. Dasselbe findet sich entweder als isolirtes Uebel oder in Begleitung von anderweitig localisirtem Ekzem, namentlich von anderer Art juckenden und zu Kratzen disponirenden Processen, speciell Scabies, Ichthyosis und Prurigo.

An den Händen und Fingern erscheint das chronische Ekzem unter sehr mannigfaltigen Bildern, als deren gewöhnlichstes jenes zu betrachten wäre, welches als Folge der häufigen Einwirkung von die Haut irritirenden Substanzen, so Lauge und Wasser bei Wäscherinnen (Eczema lotricum), Dienstmägden, Kellnern; von pulverigen Substanzen bei Gewürzkrämern (Gewürzkrämerkrätze), Bäckern, (Bäckerkrätze); von Mineralsäuren, Terpentin, Sublimat u. s. w. bei Fleckputzern, Schriftsetzern, Spiegelbelegern, Hutmachern, kurz bei den verschiedenen Gewerben und Hantirungen sich vorfindet. Je nachdem diese Schädlichkeiten an einer oder der anderen bestimmten Stelle der Hand, oder gleichmässig auf alle Partien derselben einwirken, wird die Intensität, Ausbreitung und Gestaltung des Ekzems sich ebenfalls ändern, so dass aus diesen Erscheinungen sogar ein richtiger Schluss auf die Beschäftigung des Kranken gemacht werden kann.

Diese Gewerbeekzeme stellen sich meist in mehr weniger scharf begrenzten Scheiben von verdickter, rother, mit schwieliger Epidermis, Pusteln oder Krusten besetzter Haut dar.

Die Fingernägel erkranken unter solchen Umständen alle oder theilweise, indem sie trocken, brüchig, gefurcht, rissig werden und sich abbröckeln. Ueberdies verändern sich die Fingernägel in der gedachten Weise, auch ohne dass die Hand der Sitz des Ekzems wäre, auf sympathischem Wege, so oft an irgend einer anderen Körperstelle, z. B. auch nur am Scrotum, sich ein jahrelang persistirendes Ekzem vorfindet.

Eine interessante Form des nicht arteficiellen Eczema palmae manus, auch zumeist bei weiblichen Individuen, manifestirt sich durch die Bildung

einer schmutzig-gelbbraunen, trockenen, schwieligen, im Uebrigen glatten Epidermisverdickung der Flachhand und der Beugefläche der Finger (Eczema tyloticum). Nur das zeitweilige Jucken und die Erscheinung von miliären, grieskornähnlichen Bläschen während des Kratzens oder unter dem Einfluss von Kaliseifen giebt das Leiden als Ekzem zu erkennen. Auch bullöses und pustulöses Ekzem kommt in chronischem Bestande, das ist mit continuirlichen Nachschüben an den Händen chlorotischer Personen vor.

Praktisch sehr wichtig ist das vorwiegend auf die Unterschenkel beschränkte chronische Ekzem, welches in der Pathologie, namentlich der früheren Zeit, sehr merkwürdige Deutungen erfahren hat.

Man hat nämlich dasselbe als eine Art nothwendiger Derivation bezüglich entfernt liegender, supponirter oder wirklich vorhandener, pathologischer Veränderungen, z. B. Menstruationsanomalien, Hämorrhoiden, Leberaffectionen, harnsaurer Diathese, Herzleiden und die mit dem Ekzem verbundene seröse Ausschwitzung unter dem Namen des Fluxus salinus, des Salzflusses, als heilsam und vielleicht sogar für andere Ausscheidungen, wie der Nieren, der Menses, vicariirende Secretion betrachtet. Dem entsprechend wurde auch vor deren Heilung, als nicht räthlich oder gefährlich, gewarnt.

Eine unbefangene Beobachtung lehrt, dass das Ekzem an den Unterschenkeln wesentlich dieselben Erscheinungen darbietet, wie jedes anders localisirte. Nur insoferne, wie dies aus der Aetiologie hervorgehoben wird, bestimmte örtliche Gewebsveränderungen vorhanden zu sein pflegen, welche die eigentliche Ursache der Affection abgeben oder dasselbe unterhalten, wie Varices, Hämorrhagien, aus solchen hervorgegangene Geschwüre und Narben, Pachydermia glabra, tuberosa et verrucosa, gestaltet sich das Bild des Eczema cruris different von anderweitigem Ekzem.

Den höchsten Grad der Erkrankung stellt das Eczema chronicum universale dar, bei welchem von Scheitel bis zur Zehe die Haut roth, verdickt, da schuppig und rissig, dort nässend oder mit Krusten bedeckt erscheint und ein aus all' den geschilderten localisirten Formen zusammengesetztes, kaleidoskopartiges Krankheitsbild sich vorfindet. Die Kopfhaare sind im Ausfallen begriffen, die Nägel degenerirt, die Augenlider ektropisch, die Kranken frösteln, kratzen sich unaufhörlich und haben eine unleidliche Existenz. Auch solche Zustände sind heilbar, wofern deren Ursache zu beseitigen ist.

Noch zwei besonderer Formen des Ekzems muss hier gedacht werden. Zunächst der als Impetigo faciei contagiosa (Tilbury Fox) oder parasitaria (Kaposi) bekannten, welche sich durch acute Eruption von stecknadelkopf- bis linsengrossen, oberflächlich sitzenden Bläschen und Blasen im Bereiche des Gesichtes charakterisirt. Dieselben erscheinen disseminirt und vertrocknen sehr rasch zu gummiartigen Borken, unter welchen sodann Ueberhäutung erfolgt. Oder sie breiten sich sogar bis zur Thalergrösse in Form von concentrischen Blasenringen, gleich dem Herpes tonsurans, oder dem Pemphigus serpiginosus aus. Intensive Schwellung der Submaxillardrüse begleitet die Eruption. Gleichwie Tilbury Fox haben auch Andere wiederholt mehrere Personen, hauptsächlich aber die Kinder derselben Familie oder eines Pensionates davon befallen gesehen. Daher die Vermuthung, dass diese Krankheit contagiös sei, welche Annahme noch dadurch bestätigt schien, dass Kaposi zwischen der Epidermis der Blasendecken einen, später auch von Geber gefundenen Pilz (eine Puccinia) nachwies. Dennoch glaubten Geber, Lang und Weyl, dass es sich hier um eine Form des Herpes tonsurans vesiculosus handle. Ich kann höchstens für die von diesen Autoren beobachteten Fälle die Statthaftigkeit einer solchen Auffassung zugeben. In typischer Form entwickelt, das ist mit serösen, höchst oberflächlichen, oft circinär fortschreitenden Blasen, welche

selten eitrig werden, meist als solche verkrusten, stellt sich diese Impetigo bestimmt als eigene Art von Erkrankung und wahrscheinlich contagiöser Natur dar, obgleich bis in die letzte Zeit ausser unseren erwähnten Funden von Schimmelpilzen keine neuerlichen Bestätigungen eines organisirten Vorkommens vorliegen, denn die vielfachen Funde von Kokken (Staphylococcus) und deren Uebertragungsversuche haben wohl gelegentlich Bläschen oder Pusteln, aber doch nicht das typische Bild der Impetigo contagiosa zu erzeugen vermocht (Pogge, Lustgarten u. A.).

Wie schon in meiner ersten Publication, muss ich auch hier hervorheben, dass die Affection gelegentlich mit Varicella oder Pemphigus verwechselt werden könnte, weil die Blasen zuweilen erbsen- bis bohnengross und prall gefüllt sind, während sie gewöhnlich sehr flach sind und daher rasch zu Krusten eintrocknen. Um so begreiflicher ist es, dass in den letzten Jahren, da man die Impetigo im Anschluss an die Impfung in grösseren Epidemien beobachtete, wie (1885) in Wittow auf Rügen und seither auch an anderen Orten, oder bei Endemien von sogenanntem Pemphigus acutus contagiosus neonatorum in Kinderspitälern an den erwachsenen Verkehrspersonen Impetigoformen auftreten sah, dass derart die Meinung sich entwickelte, dass beide Processe identisch seien und die Impetigo contagiosa gleichsam den Pemphigus contagiosus adultorum vorstelle (Pontoppidan). Ich stimme Faber vollkommen bei, dass die Krankheit und ihre ätiologische Stellung noch nicht aufgeklärt ist.

Immerhin scheint es wahrscheinlicher, dass der Process durch einen von aussen in die Epidermis eindringenden Mikroorganismus, Pilz oder Coccus erzeugt und übertragen wird, als dass derselbe eine Infectionskrankheit darstellt.

Weiters ist von dieser Impetigo contagiosa die Impetigo faciei wohl zu unterscheiden, deren Eruption meist mit der Gegenwart von spärlichen Kopfläusen und Nissen zusammenhängt, was das cumulative Auftreten ganz gut erklären würde. Impetigo faciei kommt zumeist bei Kindern zur Beobachtung, nicht selten aber auch bei Erwachsenen, in welchen Fällen dann gewöhnlich der stattgehabte Verkehr mit derart erkrankten Kindern nachweislich ist. Der Process verläuft spontan binnen 2—6 Wochen, rascher unter Behandlung mit Zinksalbe und Waschungen mit Seifengeist.

Eczema marginatum (Hebra) ist ebenfalls ein eigenartiges Ekzem. Es charakterisirt sich durch kreuzer-, flachhandgrosse und noch grössere Kreise und Kreissegmente, welche peripher aus rothen Knötchen, Bläschen und Börkchen sich zusammensetzen, eine dunkel pigmentirte, zerkratzte, nicht selten auch kleinere solche Kreise enthaltende Area einschliessen und von einzelnen Knötchencentren durch peripheres Fortschreiten sich entwickeln. Ihr gewöhnlichster Sitz sind die Scrotal- und Schenkelflächen und die Falten der Hängebrust, doch finden sie sich auch zerstreut am Körper, besonders häufig am Halse und Nacken. Namentlich von den Genitalfalten aus breiten sich die Ekzemkreise weit über den Oberschenkel, die Nates und die Sacralgegend aus. Die Maceration durch Schweiss (Intertrigo), sowie durch Kaltwassercuren, nasse Leibbinden, ist eine zweifellose Gelegenheitsursache der Affection. Seit Köbner's, Pick's und Kaposi's Nachweisen ist die Gegenwart von Pilzen in den Epidermisstratis bei Eczema marginatum für Niemanden ein Zweifel, wohl aber, ob dasselbe mit Herpes tonsurans zu identificiren sei. Von diesem unterscheidet es sich durch seinen hartnäckigen Bestand, durch 14—20 Jahre und darüber, das intensive Jucken, die geringe Ansteckungsfähigkeit und die grosse Neigung zur örtlichen Recidive.

Das zum Symptomencomplex der Scabies (Krätze) gehörige Ekzem charakterisirt sich hauptsächlich durch seine specielle Localisation (s. w. u. Scabies).

Diagnose. Zur Diagnose des Ekzem bedarf es im Allgemeinen keiner anderen Behelfe, als der durch die geschilderten Symptome gebotenen. Man vergesse nur nicht, dass neben den vorfindlichen Morphen auch der eigenthümliche Verlauf, die Wandelbarkeit der Erscheinungen, von der Haut mit abzulösen ist; dass durch die Betrachtung und Vergleichung aller kranken Hautstellen das Einheitliche des Processes am besten erschlossen werden kann, und dass schliesslich das Ekzem unter allen Umständen in einem entzündlichen Vorgange besteht, so dass im Gegensatze von neoplastischen Infiltrationen (Lupus, Syphilis) die Röthe jedesmal unter dem Fingerdrucke schwindet und auch alle anderen Merkmale der Entzündung zu constatiren sind.

Nach dem Verlaufe z. B. ist es ermöglicht, das figurirte Eczema papulosum des Stammes (häufig bei Kindern) von Lichen scrophulosorum und ruber zu unterscheiden, da bei letzterem die Knötchen stationär, bei ersterem rasch wandelbar sind, bald abblassen oder zu Bläschen sich steigern; durch die anatomische Verschiedenheit zugleich die Knötchen des kleinpapulösen Syphilides, welche überdies unter Fingerdruck nicht abblassen, da sie in einem dichten Infiltrate bestehen.

Das Eczema vesiculosum wird nicht leicht mit Herpes verwechselt werden, da bei diesem die Bläschen gruppirt, bei jenem dicht gedrängt und ohne regelmässige Anordnung stehen.

Was das Eczema acutum crustosum et impetiginosum anbelangt, wird man nur die Krusten zu entfernen brauchen, um sich den Anblick der rothen, nässenden Hautfläche des Eczema rubrum madidans zu verschaffen und vor einer Verwechslung mit anderen Krusten bildenden Processen (ulceröse Formen) zu schützen.

Welche Unterschiede circumscriptes Schuppenekzem gegenüber von Psoriasis und Pityriasis rubra erkennen lässt, erhellt aus den positiven Merkmalen letzterer Krankheitsformen (s. d.).

Schwieriger fällt die Unterscheidung bei Eczema chronicum universale und die Orientirung wird nur in dem Masse leichter, als nässende Flächen eruirbar sind. Bei scheibenförmigen und derb infiltrirtem Ekzem beschränkter Hautstellen, namentlich des Handrückens und der Flachhand, ist das Abreiben mittelst concentrirter Kalilösung deshalb sogar ein guter Behelf gegenüber von syphilitischen Plaques und Psoriasis, indem beim Ekzem sofort nässende Pünktchen und Bläschen zum Vorschein kommen.

Zum Unterschiede von diffuser Psoriasis palmaris et plantaris (syphilitica) ist das chronische Ekzem der Flachhand und Fusssohle unregelmässig schuppig und am Rande theils wie verwaschen, theils, wo es scharf abgesetzt ist, von normal blasser oder hyperämischer Haut begrenzt. Auch mit Ichthyosis und Lichen ruber planus ist hier Verwechslung möglich. Ueberhaupt sind die hier localisirten Ekzeme am schwierigsten zu diagnosticiren und oft erst durch die Beobachtung des Verlaufes oder die Wirkung der Medicamente zu differenziren.

Bei Eczema squamosum capillitii sind die Erscheinungen gegenüber von Psoriasis, Seborrhoe, Lupus erythematosus abzuwägen.

Endlich darf nicht vergessen werden, dass in sehr vielen Fällen mit der Diagnose Ekzem noch nicht der ganze Charakter der vorliegenden Hautkrankheit erschöpft ist, wenn nämlich dasselbe nur eine Complication oder Folge einer anderen Hautkrankheit ist, z. B. von Scabies, Prurigo, nässenden Papeln am Scrotum und an den weiblichen Genitalien, weshalb es neben der Diagnose Ekzem auch jedesmal nothwendig oder wünschenswerth ist, die Quelle oder den ursächlichen Charakter des Ekzems zu präcisiren.

Aetiologie. Ihrer Ursache nach müssen die Ekzeme unterschieden werden, als: 1. idiopathische und 2. symptomatische.

Als idiopathische Ekzeme sind jene aufzufassen, welche durch die Haut reizende äussere Schädlichkeiten hervorgerufen werden und demnach auch als artificielle Ekzeme zu gelten haben. Demnächst auch solche, welche als directe Folgen gewisser örtlicher Veränderungen an der Haut selbst entstehen.

Die arteficiellen Ekzeme spielen eine grosse Rolle in der Praxis, denn oft verschuldet dieselben der Arzt selber. Sie verdanken ihre Entstehung derselben Reihe von chemisch, dynamisch oder mechanisch reizenden Agentien, welche unter Umständen nur Erythem veranlassen, indem bei intensiverer Einwirkung derselben oder bei grösserer Reizbarkeit der Haut ihr Effect eben Ekzem ist.

Als solche Schädlichkeiten sind anzuführen: Oleum Crotonis Tiglii, Tartarus emeticus in wässeriger Lösung oder als Unguentum Autenriethi, Canthariden, Mezereum, Oleum und Farina seminum sinapis (Senfteig), Meerrettig, Kalilauge, Sublimatlösung, Schwefelleber und Schwefelsalbe, Quecksilber, Jodoform, Creolin, Carbolsäure, Thymol, alle sogenannten Antiseptica u. v. A. Dass durch einen in wohlmeinendster Absicht applicirten Senfteig universelles acutes Ekzem, mit mehrmonatlicher oder auch mehrjähriger Andauer der Erkrankung verschuldet werden kann, scheinen nicht alle Aerzte zu wissen. Unguentum hydrargyri veranlasst oft ein papulopustulöses Ekzem (Eczema mercuriale) an behaarten Stellen, oder auch Eczema vesiculosum madidans, das sich also nicht von den anderen arteficiellen Ekzemen unterscheidet. Am heftigsten wirkt wohl Tinctura Arnicae, bekanntlich das medicinisch unnützeste Ding und wahrscheinlich darum gegen alle Contusionen auf frische Wunden so oft applicirt, so wie Jodoform, welche beinahe auf jeder Haut colossales Ekzem mit erbsen- bis bohnengrossen, confluirenden Blasen hervorrufen. Ferner sind anzuführen die Harz, Kautschuk und Terpentin enthaltenden Pflaster, Emplastrum diachyli compositum (adhaesivum), Emplastrum ad rupturas, Emplastrum adhaesivum americanum.

Hierher reihen sich die arteficiellen Ekzeme in Folge der in gewerblicher Ausübung mit der Haut oft in Contact gebrachten Mineralsäuren, Pflanzensäfte, Harze, Terpentin, bei Anstreichern, Buchdruckern; von Wasser, Lauge, Seife, bei Kellnern, Wäscherinnen (Eczema lotricum); von pulverigen Substanzen bei Gewürzkrämern, Müllern und Bäckern (Bäcker-, Gewürzkrämer-»Krätze«), Maurern, Feld- und Erdarbeitern; die Ekzeme (»kritischen Ausschläge«) in Folge von Kaltwassercuren u. v. A.

Als durch thermische Einflüsse entstanden wäre zu erwähnen Eczema solare, meist papulös, und Eczema caloricum (von Feuerwärme), das oft grossblasig erscheint; kalte trockene Winterluft provocirt Eczema squamosum.

Wichtig sind die durch Schweiss hervorgerufenen papulösen (Eczema Sudamen) und erythematösen (Eczema Intertrigo) Ekzeme, zu welchen auch die unter Kautschukgewandung und anderen impermeabeln Verbänden (Guttapercha-Papier, Wachstaffet, Billroth-Battist etc.) entstehenden gehören.

Mechanische Einwirkungen, Druck und Reibung, machen wohl selten originär Ekzem, aber sehr häufig und in der lästigsten Weise, wenn die Haut durch irgend eine der früher erwähnten Schädlichkeiten ekzematös erkrankt war. Da kann der Druck von der Hutkrämpe, vom Strumpfband, das Reiben der Manchette, des Kragen etc. genügen, um sofort einen frischen Ekzemausbruch zu veranlassen.

In dem Sinne ist, wie Hebra zuerst aufmerksam gemacht, das Kratzen als solches selbst ein Ekzem hervorrufendes Agens, indem durch Reizung der Follikel, der Papillen, es zu Hyperämie in Form von Strichen und Striemen

und zu disseminirten oder aggregirten Exsudationsformen des Ekzems kommt. Daher ist jedes bestehende Ekzem, vermöge des damit verbundenen Kratzens, selber die Quelle neuerlichen Ekzems und daher findet sich solches jederzeit bei allen juckenden Hautkrankheiten, Scabies, Prurigo, Urticaria, Ichthyosis, Pemphigus pruriginosus, Pruritus cutaneus.

An diese reiht sich als in der Haut selbst gelegenes Moment der Ekzemerkrankung die Varicosität an den Unterextremitäten. Varices veranlassen zunächst Jucken; in Folge des Kratzens kommt es zu einzelnen Knötchen und Excoriationen; binnen Monaten und Jahren zu zeitweiligen Hämorrhagien, Krustenbildung, Eiterabschluss und sofort zur Steigerung des Ekzems nach seinen verschiedenen Formen.

Symptomatische Ekzeme sind jene, welche als Folge, als Reflex eines krankhaften Zustandes des Organismus, seiner Ernährung, Constitution der Blut- und Säftemasse, oder eines Organsystemes — die Haut ausgeschlossen — betrachtet werden dürfen. So findet sich chronisches und häufig recidivirendes Ekzem der Hände, des Kopfes und auch anderer Körperstellen, speciell bei Personen, welche an chronischer Dyspepsie leiden, Diabetes, Albuminurie, besonders häufig aber bei weiblichen Individuen, welche mit Dysmenorrhoe und Uterinalaffectionen behaftet oder überhaupt chlorotisch, anämisch sind. Es zeigt sich, dass die ekzematöse Erkrankung mit der Besserung und der Steigerung jener Uebel ebenfalls regelmässig ab- und zunimmt.

Auch in rein neuropathischem Sinne entsteht unter solchen Umständen Ekzem, z. B. bei manchen Frauen während einer jeden Gravidität oder umgekehrt, regelmässig nach Beendigung der Lactation.

Was das Alter anbelangt, so findet sich allerdings bei Kindern sehr häufig Ekzem, im Gesicht als Crusta lactea, Milchschorf, bekannt und am übrigen Körper oft nachweisbar durch den Einfluss von Schweiss oder zu heissen Bädern hervorgerufen, während bei Erwachsenen und älteren Personen wieder in anderen Umständen beruhende Ekzeme, z. B. das von Varices, häufiger sind. Aber es scheint sonst weniger das Alter, als die individuelle Reizbarkeit der Haut in der Aetiologie des Ekzems die Hauptrolle zu spielen.

Das Geschlecht anlangend, dürften männliche und weibliche Individuen so ziemlich ein gleiches Contingent für Ekzem liefern, obgleich unter den Spitalskranken die männlichen zwei Drittel, die weiblichen ein Drittel der Behandelten ausmachen.

Im Uebrigen kennen wir keine irgendwie zu bezeichnende Dyskrasie, weder Rhachitismus, noch Scrophulose, Tuberkulose, Harnsäure-Diathese, welche direct als Ursache des Ekzems beschuldigt werden könnte, sondern höchstens in dem Sinne, wie die Anämie und Chlorose überhaupt, indem diese Zustände eine derartige Reizbarkeit und Verminderung der Widerstandsfähigkeit des Hautorgans, beziehungsweise seiner Papillargefässe setzen, dass dasselbe nunmehr durch Einflüsse (Hitze, Wasser etc.) ekzematös krank wird, welche dasselbe Individuum wieder ganz gut verträgt, sobald dessen Anämie behoben ist.

Weder Contagiosität, noch Hereditāt ist dem Ekzem als solchem zuzusprechen; doch darf mit Veiel eine Heredität der Disposition zu Ekzem in dem angeführten Sinne der Reizbarkeit oder geringeren Widerstandsfähigkeit der Haut in manchen Familien angenommen werden.

Prognose. Ekzem gestattet insoferne eine günstige Vorhersage, als dasselbe niemals mit Gefahr für das Leben verbunden ist und jederzeit vollständig heilen kann. Bezüglich dessen jedoch, ob ein acutes Ekzem als solches typisch ablaufen oder chronisch werden würde oder ob nach Heilung eines chronischen Ekzems Recidiven zu befürchten seien, welche Ausdehnung

und Dauer selbst ein einzelner Ekzemausbruch nehmen werde u. m. dergl., bezüglich all' dieser Momente wird die Prognose sehr verschieden sein, je nach der Ursache des Ekzems, der Irritabilität der Haut, dem zweckmässigen Verhalten und dem Berufe des Kranken, inwieferne dieser Schädlichkeiten zu vermeiden in der Lage ist oder nicht, und endlich in nicht geringstem Grade je nach der mehr oder minder zweckentsprechenden Behandlung.

Therapie. Die Therapie des Ekzems ist vielleicht das wichtigste Capitel in der praktischen Dermatologie. Bei keiner Hautkrankheit liegt es so sehr, wie beim Ekzem, in der Hand des Arztes, durch die Wahl des Mittels, der Zeit und Methode seiner Application, das Zuviel oder Zuwenig im Thun und Lassen, den Gang des Processes im günstigen oder ungünstigen Sinne zu beeinflussen. Im Allgemeinen wären folgende Indicationen für die Therapie des Ekzems aufzustellen: 1. Dass man an jeder kranken Stelle den Grad der entzündlichen Veränderung, ob zu- oder abnehmend, acut oder chronisch, genau beurtheile. 2. Dass man wisse, welche Veränderung das anzuwendende Medicament bewirken soll, und 3. dass man den Effect des angewendeten Verfahrens jeden Moment controlire.

Ein principieller Unterschied besteht zwischen der Behandlung des acuten und der des chronischen Ekzems. Jenes wird im Allgemeinen durch die Entzündung mildernde und verhütende, dieses durch reizende und entzündungserregende Mittel und Methoden bekämpft.

Die Behandlung des acuten Ekzems. In dem Entwicklungsstadium des acuten Ekzems besteht die wichtigste Aufgabe der Therapie in der Hintanhaltung Alles dessen, was die Entzündung und das Jucken steigern könnte; also Vermeidung von Druck und Reibung der Leibwäsche, von Hitze, Schweiss, Benetzung. Demnach sind Waschungen und Bäder zu untersagen. Die Anfangsformen des acuten Ekzems, Eczema intertrigo und Eczema papulosum können durch derart zweckmässiges Verhalten rasch zur Involution gebracht werden. Ein wichtiges Mittel zur Abhaltung des Schweisses und der Irritation der von Intertrigo besetzten Hautfalten ist Streupulver (Poudre). Als solches kann jedes beliebige indifferente Pulver dienen: Semen lycopodii, Amylum tritici, oryzae, Pulv. Aluminis plumosi, d. i. Talcum venetum pulverisatum (Federweiss), oder Pulv. babtistae (Tuffstein), einfach, gemischt oder noch mit Zusatz von Cerussa, Oxyd. Zinci, Magist. Bismuthi, Bicarb. sodae. Durch Zusatz von Pulv. rad. Ireos. florent. giebt man dem Poudre etwas Parfum, während ätherisches Oel hierzu nicht geeignet ist; etwa nach der Formel: Rp. Amyli oryzae 100. Pulv. alumin. plumosi 20. Flor. Zinci; Pulv. rad. Ireos. florent. aa. 5; oder: Rp. Oxyd. Zinci, Mag. Bismuth. aa. 5, Cerussae 2,50, Pulv. talci venet. 50, Sig. Poudre. Sehr empfiehlt sich das Zink-Oleat, ein weisses, geschmeidiges Pulver, als angenehmes und gut austrocknendes Pulver und das geschmeidige Lineum stearicum.

Auf freien Hautstellen wird das Streupulver mittelst Charpieballens oder Poudrequaste aufgestreut, in intertriginöse Hautfalten müssen dagegen in Poudre getauchte Plumasseaux eingelegt werden, welche die Hautflächen sorgfältig auseinanderhalten. Namentlich bei Kindern muss dies genau geschehen. Die Poudreeinlagen werden so oft gewechselt, als sie warm und feucht werden.

Bei Eczema papulosum ist oft das Jucken sehr heftig und demnach zu bekämpfen, weil das unvermeidliche Kratzen den Zustand leicht verschlimmern könnte. Eintupfen mit Spir. vini gallicus, dem etwas Acid. carbolicum (1 : 200) zugesetzt wird, z. B. Rp. Acid. carbol. (oder salicyl.) 1. Spir. vin. gall. 150, Spir. lavandul., Spir. Colon. aa. 25, Glycerrhin. 2,50, worauf sogleich Poudre kommt, erweisen sich kühlend und Jucken mildernd.

Einpinselung mit Tinctura Rusci (Rp. Olei Rusci 50, Aether. sulfur., Spir. vin. rectif. aa. 75, adde: Olei lavandul. 2) wirkt noch günstiger.

Hat sich ein Eczema vesiculosum, madidans, impetiginosum entwickelt, so wird während des Stadiums der Acuität unter allen Umständen eine indifferente Behandlung platzgreifen, neben der sorgfältigen Verhütung der schon genannten Schädlichkeiten.

Bei Eczema acutum universale, wo über den grössten Theil des Körpers acute Ekzemeruptionen in den verschiedenen Stadien sich vorfinden, der Kranke auch fiebert, wird derselbe am besten entkleidet, sogar seiner Leibwäsche entledigt und einfach mit einem Laken im Bett zugedeckt, nachdem sowohl das Bettlaken als sein ganzer Körper allenthalben mit Amylum oder einem beliebigen Streupulver sehr reichlich bestreut und solches namentlich zwischen die Hautfalten der Gelenke, Genitalien etc. eingelegt worden. Das Einpudern wird fleissig erneuert. Fiebert der Kranke, wird die Diät darnach eingerichtet, innerlich ein Acidum gereicht.

Ueber nässenden Stellen zusammenbackende Krusten werden durch Druck mit dem Poudreballen gesprengt, damit der abgesperrte Eiter hervortrete.

Nur bei sehr intensiver Entzündung der Haut und heftigem Schmerz und Spannungsgefühl wird man zur Application von Kaltwassereinhüllungen oder Bleiessigumschlägen schreiten, die aber alsdann auch durch fleissiges Wechseln in der niedrigen Temperatur erhalten werden müssen. Im Allgemeinen jedoch wird die Behandlung mittelst Streupulver die beste sein.

Seit mehreren Jahren habe ich Liquor Burowii (essigsaure Thonerde) 10 auf 100 Wasser in Form von Umschlägen als besonders wirksam erprobt, wo die acut ekzematöse Haut intensiv geschwellt, ödematös erscheint, indem unter dessen Application die Erscheinungen sich rasch zurückbilden und das Stadium des Eczema squamosum herbeigeführt wird. Diese Therapie hat sich geradezu als erlösend erwiesen in den Fällen, in denen die erwähnte ödematöse Schwellung sehr ausgebreitet, das Jucken dabei intensiv, die Schlaflosigkeit erschöpfend erschienen und jedesmal acute Entzündung, Schwellung und Nässen auftrat, so oft — in das geeignete Stadium angelangt — irgend ein Fett applicirt wurde. Ich empfehle für diese Formen auf's Wärmste den Liquor Burowii.

Der Uebelstand, dass das Wasser als solches die Haut reizt und an der bereits ekzematösen Haut umso leichter frisches Ekzem hervorruft, macht nun für solche Fälle die Application des Leiter'schen Kühlapparates besonders empfehlenswerth. Derselbe besteht aus einer in concentrischen Kreisen eingerollten, äusserst schmiegsamen und den Körpertheilen anpassbaren Kautschuk- (Drain-) oder Metallröhre, durch welche man mittelst Ansatz- und Abflussrohr einen aspirirten Wasserstrom durchlaufen lässt. Mit mehr befriedigendem Erfolge habe ich in den letzten Jahren vielfach essigsaure Thonerde in Form des Liquor Burowii und in der Verdünnung von 5—10 auf 100 Aq. communis, als Umschläge applicirt, die zu 2 bis 3 Stunden erneuert wurden, und zwar in Fällen von intensiver ödematöser Schwellung und abundantem Nässen der ekzematösen Haut, oder von örtlich hartnäckig recidivirenden acuten Ausbrüchen, namentlich wo solche auf jedwede Fettapplication neuerdings sich einstellen. Diese Therapie hat sich in solchen Fällen, in denen neben der Dermatitis, dem reichlichen Verlust an Serum aus den nässenden Ekzemflächen noch das intensive Jucken und die Schlaflosigkeit nahezu erschöpfend, und moralisch im höchsten Grade aufregend und verzweiflungsvoll zu werden drohten, geradezu als erlösend erwiesen, und ich empfehle deshalb auf's Wärmste dieses Mittel.

Unter gleichen Umständen wirken bisweilen Thymol-, Ichthyol-, Thiol-, Resorcinumschläge günstig (zu 1—2%).

Zweckmässig können noch nicht irritirende Salben in diesem Stadium mittelst Einschmieren und Einpudern angewendet werden, wie: Rp. Lanolin. puri 15, Ung. emoll. 50, Olei amygd. dulc. 2,50, Aq. lavand. 10; Rp. Lanolin. 15, Vasel. pur. 75, Oxyd. zinci, Bismuth. subnitr. aa. 5, Spir. colon. 10; Rp. Ung. emoll. 50, Cocain. mur. 1, Zinci oxydat. 2,50.

Sehr dienlich sind als Deckmittel, denen entsprechende Medicamente, Zink, Bismuth, Theer, Resorcin, Ichthyol, Thiol u. A. je nach der Individualität des Falles beigemengt werden können: PICK's und UNNA's Glyceringelatine (Gelatin. 50, Aq. 100, Glycerin 5), die je nach dem Glyceringehalte geschmeidiger oder spröder bereitet werden kann und nicht nur als Deckmittel und je nach der specifischen Eigenschaft des medicamentösen Zusatzes, Zink, Theer etc. günstig auf die noch hyperämische Haut wirkt, sondern auch durch den gleichmässigen Druck, den dieselbe beim Erstarren auf jene ausübt. Dieselbe wird in entsprechender Menge behufs Anwendung im Warmwasserbade gelöst und mittelst Pinsels auf die zu behandelnde Hautstelle aufgestrichen. Ferner PICK's Liniment. exsiccans (5 Theile Tragant, 2 Theile Glycerin auf 100 Theile Wasser) und LASSAR's Zinkpaste: Rp. Oxyd. zinci, Amyl. oryz. aa. 25. Vasel. pur. 50, Acid. salicyl. 1, sowie UNNA's Kleister- und Dextrinpasten, erstere bestehend aus 3 Theilen Amylum, 2 Theilen Glycerin, 15 Theilen Wasser auf 15 Theile eingedampft, letztere aus gleichen Theilen Glycerin, Dextrin und Wasser; ferner mein Tannin-Bleifirniss (Tannin. pur., Plumb. acet. basici solut., Glycerin, aa. 25 mit oder ohne speciellen Zusatz, wie Zink. Theer, Ichthyol etc.), endlich das Epidermin S. KOHN als Beimengung zu obigen oder ähnlichen Salben und Pasten.

In jüngster Zeit habe ich von ARNING in Hamburg die Einpinselung mit einem Firniss, bestehend aus: Tinct. Benzoës 100, Anthrarobin 30, warm empfehlen gehört und dieselbe seither an vielen Fällen selber als sehr günstig wirkend zu erproben Gelegenheit gehabt.

Eczema acutum solare ist nach den Angaben von VEIEL, UNNA und insbesondere nach den Versuchen von WOLTERS durch das Tragen von gelbem, blauem und am besten von grünem Schleier in einzelnen hartnäckig recidivirenden Fällen verhütet worden. Vielleicht beruht dies auf der Abhaltung (Absorption) gewisser, wenn auch noch nicht bestimmter, für die Haut besonders irritirender chemischer Strahlen.

Im Allgemeinen jedoch wird bei acutem Ekzem die Behandlung mittelst Streupulver die beste sein.

An behaarten Stellen (Eczema capillitii, pubis etc.) lässt man, ohne weiters einzugreifen, den Process bis zum Abfallen der Krusten und zum Stadium des Eczema squamosum sich zurückbilden, worauf die bei dem chronischen Ekzem des behaarten Kopfes anzuführenden Tincturen und Salben zweckmässig zur Anwendung kommen. An nicht behaarten Hautpartien kann man im Stadio decrementi die Krusten durch Fett ablösen und durch Bedecken der noch nässenden Flächen mittelst geeigneter Salbe und Druckverband den Verlauf abkürzen. Am besten eignet sich das Ung. diachylon HEBRA (Rp. Lithargyr. 20, Olei olivar. 80, Olei lavand. 1) oder das Unguent. vaselini plumbicum mihi (Rp. Empl. diachyl. simpl., Vaselini aa. 100, liquef. misc.). Die Salbe wird dick auf Leinwand gestrichen, worauf diese, in passende Stücke zugeschnitten, aufgelegt und mittelst Flanellbinden (für's Gesicht Flanelllarve) befestigt wird. Statt einschnürender Bändchen bedient man sich der Sicherheitsnadeln als Verbandschluss. Der Salbenbelag wird täglich 1—2mal erneuert, nachdem jedesmal die macerirten Krusten und Epidermismassen von der Ekzemfläche weggewischt worden. Zuweilen schwillt die Haut unter Unguent. diachylon acut an, dann verträgt sie vielleicht besser Unguent. vasel. plumb. oder Unguent.

boracicum (Rp. Acidi boracici, Glycerini aa. 5, Paraffini, Cerae albae aa. 20, Olei olivar. 50), Zinksalbe oder ein anderes Fett, oft aber auch keinerlei solches; dann muss eben die Behandlung mittelst kalter Umschläge, Plumbum aceticum, Liquor Burowii, LASSAR'sche Pasta, ARNING's Anthrarobin-Firniss (Tinct. Benzoes 30, Anthrarobin 10) oder Amylum zu Ende geführt werden, d. h. bis zum Stadium des Eczema squamosum.

Von da ab kann nun ein verschiedener Weg eingeschlagen werden. Der bequemste ist, die rauhe, schuppende Fläche täglich mehrere Male mittelst Fetten geschmeidig zu machen und darauf Puder zu streuen, um auch die Röthe zu verdecken (schminken). Dazu eignen sich Unguent. emoll., Glycerincrême (Amyli puri 10, Glycerin. 40, coqu. misc.), Salben von Praecipit. alb. (1 : 40), Zinc. oxyd.; Mag. bismuth. (1 : 40), das Unguent. Wilsoni (Benzoes pulv. 5, Axung. porc. 160, digere, cola adde: Zinci oxydat. 25, Misc. f. ungu.), pures Vaselin, Glycerin, Lanolin, die erwähnten Leime, mein Tannin-Blei-Glycerinfirniss u. v. a. von den früher angeführten Mitteln.

Da aber das Eczema squamosum zugleich juckt, auch manche der angeführten Mittel die Haut wieder reizen, so ist, wofern man nicht aus äusseren Gründen, z. B. bei Gesichtsekzem, um dem Kranken das Ausgehen zu ermöglichen, dennoch bei diesem oder analogen Mitteln beharren muss, es doch am besten, in diesem Stadium Theer (Oleum rusci oder fagi) oder Tinctura rusci anzuwenden.

Doch ist hier grosse Vorsicht nothwendig. Zunächst darf bei Ekzem niemals der Theer auf nässende Stellen applicirt werden. Aber auch die nach Versiegen des Nässens überhäutete und noch lebhaft rothe und wärmer sich anfühlende Haut wird durch Theer sehr leicht frisch entzündet und acut nässend, namentlich an Stellen, die mit gegenüberliegenden Hautfalten in Contact stehen und sich erwärmen (Genitalfalten, Hängebrust); und man kann nach einmaligem Eintheeren die unangenehme Ueberraschung haben, dass der Process mit Schwellung und Nässen nun von vorn beginnt. Um diesem sehr misslichen Zufall vorzubeugen, ist es rathsam, die ersten Tage auf die eingetheerten Flächen wieder die Salbenflecke zu legen. Erst wenn man nach mehreren Tagen die Epidermis sich bräunen und die Hyperämie abnehmen sieht, die Haut kühl bleibt, kann der Theer allein aufgepinselt bleiben. Auch dann ist es gut, durch Aufstreuen von Puder den Contact nachbarlicher Hautflächen hintanzuhalten.

In dem Masse, als die Epidermisregeneration mit dem fortschreitenden Abblassen der Haut zögernder wird, bleibt die theerimprägnirte Epidermis haften und erscheint die Fläche gleichmässig braun. Man wartet nun die Abstossung der braunen Schicht ruhig ab, worauf die Stelle weiss und glatt erscheint, oder allenfalls noch schülfernd und sodann mit den früher erwähnten indifferenten Salben geschmeidig gemacht werden kann.

In diesem Stadium reussirt man auch, mit einer Naphtollösung von 1 auf 200 Alkohol dilut., den Process rasch abzuschliessen. Die Flüssigkeit wird 2—3 Tage täglich ein-, höchstens zweimal eingepinselt. Wird sie geduldet, dann erscheint die Haut zart gebräunt, glatt und blass, und hat deren Anwendung zu schliessen. Die Abschülferung erfolgt zögernd und unmerklich, was das günstigste Verhältniss. Sobald jedoch unter der Naphtoleinpinselung die Haut sich etwas röthet oder die Oberhaut seichte Risse zeigt, ist dieselbe auszusetzen. Aehnlich wirkt auch $^1/_2$—1%ige Salicyl- oder Resorcinalkohol.

Die 1%ige Naphtolsalbe, 1—2mal täglich dünn eingerieben und abgepudert, kann ebenfalls die Schlussbehandlung mit Theer ersetzen. Ganz ausgezeichnet wirkt in diesem Stadium die ein- bis mehrmalige Einpinselung von Tinctura rusci, wofern für dieselbe der richtige Moment abgewartet wird. Ebenso können die früher angeführten Deckmittel den Schluss der Behandlung machen.

Behandlung des chronischen Ekzems. Hierbei gelte als erste Indication die methodische Erweichung und Entfernung nicht nur der etwa auflagernden Krusten, sondern auch der verdickten, trockenen, bisweilen schwieligen Epidermismassen.

In zweiter Linie hat die Therapie darauf gerichtet zu sein, dass die chronische Hyperämie, welche die anatomische Grundlage der Hyperplasie der Epidermis, der zeitweiligen Exacerbationen zur Knötchen- und Bläschenbildung und zum Nässen abgiebt, behoben werde. In Einem wird auch die Behandlung die Resorption chronischer Infiltrate, des Oedems der Haut und die Beseitigung des Juckens bewirken.

Da man es hier nicht mit acuter Hyperämie zu thun hat, so wird man mitunter auch ganz energisch wirkende Mittel und häufig auch solche anwenden können, durch welche thatsächlich eine acute Entzündung geringeren oder höheren Grades, ja zuweilen geradezu der Zustand des acuten Ekzems veranlasst wird, weil erfahrungsgemäss in der lebhaften Blut- und Säftebewegung, welche mit der acuten Entzündung vergesellschaftet ist, dicke Epidermisschwielen rascher abgestossen werden und alte entzündliche Infiltrate des Coriums leichter zur Resorption gelangen. Von der mehr weniger fachkundigen Ausführung dieser Principien und der Kunst, nach Ort und Gelegenheit das eine oder das andere Zweckmässigere zu wählen, hängt der Erfolg ab.

Was nun jene die Epidermis und Krusten erweichenden Mittel anbelangt, so sind zunächst die bekannten Fette, darunter besonders der Leberthran, sodann Ung. diachyl., Hebra, Unguent. vaselini plumb. etc. und das Wasser anzuführen.

Die Oele müssen wiederholt des Tages und in grossen Mengen aufgegossen und eingerieben werden, damit die Krusten und Epidermisschuppen zerbröckeln und erweichen. Zugleich wird man die betreffenden Körperstellen mit Wollstoffen umhüllen, welche das Verbleiben des Fettes auf den Hautstellen begünstigen.

Die festen Fette, Salben, d. i. besonders Unguent. diachyl. Hebra. Unguent. vaselin. plumb. mihi, Unguent. paraffini borac. u. A., werden am besten erweichend wirken, wenn sie dick auf Leinwand oder Wolllappen gestrichen, auf die ekzematösen Hautstellen genau adaptirt und mit Flanell niedergebunden werden.

Sehr empfehlenswerth ist als Ersatz der letzteren das von Pick vorgeschlagene Emplastrum saponatum salicylicum (10%—20% Acid. salicyl. auf 100 Empl. saponatum). Frisch gestrichen oder vom Apotheker vorbereitet, kleben diese Pflasterflecke gut und werden sie noch durch Calicotbinden oder, wie Pick angegeben, durch Tricotstoffumhüllungen niedergedrückt gehalten, wirken sie sehr zweckmässig erweichend und auch die entzündliche Hyperämie und Infiltration vermindernd. Solche Pflaster können ein bis mehrere Tage liegen gelassen werden, je nachdem die Indication des Falles es erheischt. Das Salicylpflaster verdient sogar für die Behandlung des chronischen infiltrirten Ekzems den Vorzug vor dem Unguent. diachylon und den anderen Salben, die erst bei der Verwendung auf Lappen gestrichen werden müssen, und jedenfalls den vorübergehend empfohlenen Talg- und Pflastermullverbänden Unna's und den von Seabury und Johnson ursprünglich bereiteten und in den letzten Jahren von Beiersdorf und Unna so sehr angepriesenen Guttaperchamullen und dem Collemplastrum Turinsky, da unter letzteren zwar energische Maceration, aber, wegen ihres Kautschukgehaltes, auch leichter arteficielles Ekzem auftritt und diese schädliche Wirkung keineswegs durch die gleichzeitig empfohlenen Zuthaten von Zink, Salicyl, Bor etc. wettgemacht wird.

Das Wasser, auch warmes, kann in Form von Umschlägen oder PRIESSNITZ'schen Einhüllungen, Dampf-, Douche- und Wannenbädern benützt werden.

Sehr wirksam sind die schon erwähnten Kautschukeinhüllungen, welche in Form von ganzen Kleidungsstücken, Hauben, Handschuhen, Jacken, Beinkleidern und Strümpfen, oder durch Adaptiren von Kautschukbinden und Belegen der ekzematösen Hautstellen mittelst Kautschukflecken, Suspensorium oder Larven (BESNIER) in Gebrauch kommen. Bei der unter Kautschuk, sowie durch Wasser stattfindenden Maceration wird jedoch, wie erwähnt, häufig nebenbei an den gesunden Hautstellen neuerliches Ekzem provocirt.

Zur Maceration und zur Entfernung der schon erweichten Krankheitsproducte kommen noch zeitweilig Seifenwaschungen mit Sapo viridis, Glycerinseife, Spir. sapon. kalinus und die von mir angegebene Naphtolseife und Naphtolschwefelseife zu Verwendung.

Indifferente Thermalbäder wirken nur als Macerationsmittel, solche, die Schwefel enthalten, nur in gewissen Ekzemformen heilsam und auch da nur bei anhaltendem Gebrauche.

Ueberaus schwielige Stellen, welche durch die erwähnten Mittel nicht erweicht, wund und glatt werden, müssen mittelst concentrirter Essig- oder Salzsäure abgerieben werden, oder weichen der Application von Schmierseife, welche, auf Flanell gestrichen, 12—24 Stunden aufgelegt wird, oder am besten der Aetzung mittelst einer Lösung von Kali caustic. 5 ad Aq. dest. 10. Diese wird auf die vorher durch Seifenwaschungen entfettete schwielige Hautstelle mittelst Charpiepinsels aufgetragen oder eingerieben und, um tiefere Aetzung und Narbenbildung zu verhüten, sofort abgewaschen. Diese Kalilösung macht jede ekzematöse Stelle wund und wirkt auf Ekzem geradezu wie ein chemisches Reagens.

Vorzüglich ist die combinirte Wirkung der Schmierseife, des Theers, des Schwefels und Fettes in der Verbindung des Unguent. sulf. Wilkinsoni modificatum (Flor. sulf., Olei fagi aa. 10, Sapon. viridis, Axung. aa. 20, Pulv. cretae alb. 2) bei chronischem Ekzem auszunützen, sowohl bei solchem mit bedeutender Verdickung der Epidermis, als selbst noch im nässenden und pustulösen Stadium, so besonders bei Eczema capillitii, mammae, scroti, digitorum, der Flachhand und Fusssohle. Dasselbe wirkt gerbend, austrocknend, bei schichtenweiser Einpinselung, ätzend beim Auflegen und Niederbinden.

In Bezug auf die Methodik in der Therapie des chronischen Ekzem gilt nun folgendes: Man beginnt mit der macerirenden Behandlung und setzt diese, d. i. die Application von Oel, Salben, Pflaster, Kautschuk, die abwechselnden Waschungen mittelst Seife, Aetzungen mit Kali, Bäder etc., so lange consequent fort, durch Tage und Wochen, bis die ekzematöse Haut geschmeidig und glatt ist und durch energische Seifenwaschung oder Kalilösung nicht mehr wund wird und auch keine nässenden Punkte auf derselben zum Vorschein kommen. Alsdann ist die Haut in der Regel auch schon ganz gesund. Oder aber dieselbe ist noch hyperämisch (Eczema squamosum). Alsdann wird Theer applicirt oder eines der für dieses Stadium des acuten Ekzems angegebenen Deckmittel und in der dort beschriebenen Weise die Behandlung zu Ende geführt.

Eczema squamosum ohne erhebliche Epidermisverdickung kann von vornherein derart behandelt werden. Der Theer wird mittelst Borstenpinsels in sehr dünner Schicht eingerieben. Dadurch wird auch das Jucken am schnellsten behoben. Ist die Oberhaut wesentlich verdickt, so kann man eine Mischung von Oleum oliv. oder Ol. jecor. aselli mit Ol. rusci oder fagi (1 : 1 oder 1 : 2) in der ersten Zeit verwenden. Die modificirte WILKINSON'sche Salbe in einem Cyclus von 8—12maliger Einpinselung wirkt auf

alte Ekzemstellen in jeder Beziehung in kurzer Zeit sehr günstig. Auf geringfügig erkrankte Hautstellen können Einpinselungen von Tinct. rusci. Waschungen mit fester Theerseife, flüssiger Theerseife (Olei rusci 20, Spir. sapon. kalin. 50, Glycerin 10), Einschmieren von Theersalbe (Olei fagi 10. Glycerin 5, Unguent. emoll. 50, Bals. peruv. 2,50), Theer mit HEBRA's Glycerinum saponatum mit den schon erwähnten Pasten, Leimen und Linimenten, Carbolsalbe (1 : 50), Zink-, Präcipitatsalben, Naphtol 1—2 ad 100 Unguent. emoll., Kali-crême genügen. Letzteres wird nach seinem Kaligehalt mit Nr. I, II, III, IV unterschieden [Rp. Glycerin. 40, Olei rosar., Olei flor. aurant. aa. gutt. 2, Kali carbon. solut. 2,5 (Nr. I), 5 (Nr. II), 10 (Nr. III), 20 (Nr. IV)].

Specielle Therapie der localisirten Ekzeme. Nachdem nun die allgemeinen Principien der Behandlung des chronischen Ekzems und die zur Verwendung geeigneten Mittel und Methoden so ausführlich als thunlich dargelegt worden, mögen noch bezüglich der Therapie der speciell localisirten Ekzeme einige Anleitungen folgen.

Bei Eczema capillitii werden die Krusten mittelst Olivenöl, Leberthran, Carbolöl (Acid. carbol. 1, Olei oliv. 100, Bals. peruv. 2, oder Naphtol, oder Resorcin, oder Salicylsäure 1 ad 100 Ol. olivar.) oder Kautschukhaube erweicht. Letztere wird mittelst Flanellbinde, nie mittelst Elastikschnur niedergedrückt. Die erweichten Massen werden täglich oder jeden 3. bis 4. Tag mit Spir. sapon. kalin., oder beliebiger anderer Seife abgewaschen. Dass die Haare in solchen Fällen bei Frauen reichlich ausgefallen sind und bei der Manipulation mit entfernt werden, ist den Kranken vorauszusagen. Doch stellt sich später wieder der Haarwuchs ein. Bei Frauen die Haare zum Zwecke dieser Behandlung kurz zu schneiden, ist barbarisch.

Vom Stadium des Eczema squamosum ab werden Einpinselungen mit Tinct. rusci, Naphtolalkohol ($^1/_2$%), später mit Carbol-, Salicyl- oder Resorcin- etc. -Alkohol und Pomaden von Praecip. alb. oder Zink, mit Unguent. Althaeae u. Aehnl. vorgenommen. LASSAR empfiehlt schon im nässenden Stadium seine Paste, ebenso ARNING seinen Anthrarobinfirniss. Vorzüglich wirkt auch schon von vornherein die Einpinselung von Unguent. Wilkinsonii. Kalte Douchen und kalte Umschläge (Bleiessig, Liquor Burowii) sind bei stark entzündeter Kopfhaut sehr zu empfehlen.

Bei Kopfekzem der Neugeborenen, bei denen der Haarwuchs gering ist, kann sofort mit Salbenapplicationen begonnen werden.

Bei Eczema faciei impetiginosum müssen die macerirenden Pflaster und Salbenflecke, Kautschuklarven genau adaptirt und für jeden Gesichtstheil, Nase, Stirn, Ohren, Lippen besonders zugeschnitten, in den Furchen mittelst Wattewicken und als Ganzes mittelst Flanelllarven oder Calicotbinden niedergedrückt werden. In die Nasenlöcher kommen Tampons, die in Glycerin, Oel, Unguent. emoll. oder Aehnliches (Aq. fontis, Glycerin aa. 10, Sulf. zinci 0,15) getunkt werden. Hartnäckige Rhagaden an der Nasenschleimhaut, der Ohrfurche werden mit Lapis geätzt, in der Zwischenzeit oder überhaupt mit Empl. sapon. salicyl. oder Unguent. diachylon belegt. Gegen Ekzem der Augenlidränder ist eine Salbe von Praecip. rubri 0,15, Unguent. emoll. 10 zweckmässig. Bei Eczema labiorum oris wird die Resorption des Lippenfiltrates durch Druck mittelst Empl. Minii ad ustum oder salicyl. befördert, oder durch zweimal wöchentliche oberflächliche Aetzung mittelst Kalilösung (1 : 2). Findet sich nirgends mehr Nässen, dann kann Theer-, Zink- oder Präcipitatsalbe, Unguent. Wilsonii, Vaseline, Zinkpaste, Glycerincrême etc. zur Verwendung kommen. Die Rhagaden in den Ohrfurchen widerstehen am längsten.

Chronisches Ekzem des Lippensaumes weicht oft einer wiederholten Aetzung mittelst concentrirter (5 : 10) Kalilösung. Die Lösung wird mittelst

Pinsels leicht aufgetragen und sofort mittelst Wasser abgewaschen, so dass die Aetzung nur höchst oberflächlich geschieht und keine Narbe entsteht.

Dasselbe gilt für Ekzem der Mamma und Brustwarze, deren Haut erst nach Behandlung mit Schmierseifenumschlag, Aetzkalilösung, Sublimatcollodium (0.50 Subl. ad 50 Collod.), Essigsäure sich rascher erweicht. Die Brustwarze verträgt diese Einwirkungen, sowie Theer sehr gut. Bei Schwangeren habe ich nie Abortus in Folge solcher Behandlung gesehen.

Eczema chronicum scroti wird nach denselben Principien behandelt. Hier ist nur die Schwierigkeit für die Adaptirung von erweichenden Mitteln, Unguent. diachylon, Unguent. vaselini plumb., Salicylpflaster, Kautschuksuspensorium etc. grösser. Bei altem Ekzem kommt man selten ohne Aetzung der einen oder anderen Stellen aus. Es giebt im Verlaufe schmerzhafte Momente für den Kranken, und nervöse Zufälle zu der Zeit, wo die Skrotalhaut in toto wund ist, sind nicht selten. Die täglich zweimal vorzunehmenden und nothwendigen Seifenwaschungen werden im Sitzbade vorgenommen. Theer kommt erst dann zur Verwendung, wenn auf Kalilösung nirgends mehr Nässen eintritt. In einzelnen Fällen kann man andererseits mit schmerzhaften Proceduren zurechtkommen, z. B. 4 Tage Einpinseln von Unguent. sulf. Wilkinsonii, 3 Tage Empl. sapon. salicyl., am 7. Tage Waschen mit Seife; oder durch abwechselnde Application von die dicke Epidermis bis in die tieferen Schichten mortificirenden Medicamenten anderer Art: Arning's Anthrarobinfirniss, mein Tannin-Bleifirniss u. A. Unter 6—12 Wochen ist ein altes Skrotalekzem schwerlich zu heilen. Auch nach erfolgter Genesung muss der Patient durch das Tragen eines Suspensoriums und Einpudern den Einfluss des Schweisses vom Skrotum abhalten.

Eczema genitalium muliebrium (labiorum et praeputii clitoridis) bietet die gleichen und noch erheblichere Schwierigkeiten der Behandlung als das Skrotalekzem, weil die Application von fixen Verbänden hier noch unvollkommener durchführbar ist und die Vaginalsecretion sehr störend und immer wieder Ekzem erregend wirkt. Hier ist oft neben der Ekzembehandlung nach der für das Skrotalekzem angegebenen Methode auch noch die Bekämpfung eines Pruritus vaginae nothwendig, mittelst Cocaïn-, Opium-, Morphinsuppositorien, Scheidenkühler u. A.

In gleicher Weise wird das Eczema perinaei et ani behandelt. Das Unguent. diachylon oder, wenn dieses zu sehr brennt, Unguent. simplex, Borsalbe, Cocaïnsalbe, Salicylpflaster, Kautschukflecke, kurz, was eben zur Maceration und zur Deckung der wunden Flächen verwendet wird, muss mittelst Flanell, T-Binde und Suspensorium gut niedergedrückt werden.

In das rhagadische Rectum applicirt man Suppositorien von Butyr. de Cacao 1,50: Oxyd. zinci 0,15, oder mit Zusatz von Extr. opii aquos. 0,02, Extr. bellad. 0,02, Salbe, mit Cocaïn (1%) und kalte Einspritzungen.

Das Ekzem der Hände und Finger ist bequem mittelst Kautschukhandschuhen und Fingerlingen, eventuell mit systematischen Einhüllungen von Salicylpflaster, Salbenstreifen, Pflastermull und Seifenwaschungen zu behandeln, so lange eben wunde Stellen, Pusteln, Rhagaden zugegen sind. In hartnäckigen Formen, namentlich bei schwieliger Verdickung der Flachhand und Finger und tiefem Sitz der Bläschen sind Handbäder von Kali causticum 5 ad 500, Aq. dest. oder Sublimat (5 : 500) zu empfehlen, die einmal des Tages durch 10 Minuten genommen werden. Unmittelbar darauf werden die Hände mit Wasser abgespült, abgetrocknet und wieder mit Kautschukpflaster oder Salbe bedeckt. Oft sehr abkürzend ist das Verfahren mittelst Einpinselung von Unguent. Wilkinsonii und abwechselnder Macerations-(Pflaster-)Behandlung. Beschränkte schwielige Ekzeme der Flachhand können neben Aetzung mittelst Essig- oder Citronensäure oder Kali (1 : 2) durch Belegen mittelst Goldschlägerhäutchen (Peau divine) oder

Traumaticin (Kautschuk in Chloroform gelöst), oder Einschmieren mittelst 5%iger Naphtolsalbe erweicht werden. Wucherungen am Nagelfalz werden durch Einlegen von Wattefäden vom Nagelrande abgezogen, abgetragen oder mit Alaun oder Lapis geätzt. Die Schlussbehandlung mittelst Theer oder weicher Salben bleibt auch hier dieselbe wie bei den anderen Formen.

In gleicher Weise wird das besonders bei Fussschweissen sich entwickelnde rhagadische Ekzem der Zehenfalten behandelt, so wie das überaus lästige, hartnäckige und schmerzhafte Eczema vesico-pustulosum et serpiginosum plantae pedis. Bei Letzterem müssen neben der Application von die dicke Epidermis macerirenden Pflaster- und Salbenverbänden, Umschlägen von 5% Liquor Burowii, Wilkinson-Salbe, Schwefel-Theerseife) auch die tief sitzenden und grosse Schmerzen und Lymphangoitis veranlassenden Pusteln durch Abtragung ihrer Decken mittelst Scheere eröffnet werden.

Bei Eczema umbilici werden Tampons mit Salben oder Bleiessig. oder blossem Poudre eingelegt. Bleiben Röthe und Jucken hartnäckig, wird eingetheert oder gefirnisst. — Sehr beschränkte Ekzemstellen des Stammes, der Extremitäten, heilen manchmal nach Betupfen mittelst Sublimatlösung (1 ad 100 Alkohol oder Collodium).

Die Behandlung des Ekzems der Gelenksbeugen geschieht nach dem allgemeinen Schema. Das Ekzem der Achselhöhle ist oft mit Entzündung und Vereiterung der Achsellymphdrüsen complicirt, welche entsprechend zu behandeln sind. Ein grosser Fehler ist es, solche Abscesse vor oder nach ihrer spontanen oder operativen Eröffnung mittelst Jodoform, Sublimat oder Carbol u. A. zu behandeln, weil alles dies Ekzem erzeugt. Bedecken mit Salicylpflaster ist das Beste.

In welcher Weise bei universellem Eczema chronicum vorzugehen sei, muss der Arzt in jedem speciellen Falle ermessen, weil die Mittel und Wege verschieden sein müssen, je nach der Intensität der ganzen Erkrankung, dem Ueberwiegen der einen oder anderen Form und den Verhältnissen des Kranken, ob derselbe ausgehen muss oder ganz der Pflege sich hingiebt. So wird einmal Einhüllung des ganzen Körpers im Kautschukgewand, ein andermal Einpinseln mit Theerleberthran oder mit Unguent. Wilkinsonii oder Lassar'scher Paste zweckmässig sein; oder es werden die verschiedenen Körperstellen verschieden behandelt werden müssen, die einen getheert, die anderen mit Unguent. diachylon belegt, die dritten gepudert, die vierten geätzt u. s. f. secundum ingenium doctorum.

Unterstützende innere Medication. Wie gezeigt worden, versprechen wir uns von der zweckmässigen Anwendung örtlicher Mittel in jedem Falle sichere Heilung des Ekzems, nicht nur wo dasselbe durch örtliche oder äussere Ursachen bedingt ist, sondern auch da, wo wir dasselbe durch nachweisliche oder supponirte Erkrankungen des Organismus, z. B. Chlorose, Indigestionen, chronischen Katarrh der Lungenspitzen, Dysmenorrhoe etc. bedingt glauben.

Bei derartigen Kranken legen wir aber zugleich grossen Werth auf eine zweckentsprechende innere Medication, durch welche die dem Ekzem zu Grunde liegende Erkrankung des Gesammtorganismus und damit die Disposition zu Recidiven beseitigt werden kann.

In dieser Absicht geben wir scrophulösen Kindern Leberthran innerlich; chlorotischen, dysmenorrhoischen Frauen Eisen, Eisen mit Arsen. Solut. Fowleri. Empfehlenswerth ist die Mixtura ferro-vinoso-arsenicalis nach Er. Wilson (Liquor. arsenic. chlorid. [Pharm. brit.]. Syr. simpl. aa. 10; Vini ferri 60, Aq. foenic. 80), täglich ein Esslöffel voll zu nehmen; oder Solut. arsen. Fowleri 5, Tinct. martis pomat., Tinct. Rhei Darelli aa. 20. Aq. menthae 140, täglich 1—2 Esslöffel voll zu nehmen oder Ferri albumin. Drees 75,

Solut. Fowl. 2, Früh und Abends 25—30 Tropfen. Pillen aus Ferrum citr. ammoniat. 5,00, Arsen. alb. 0,04, Extr. et pulv. rad. Gent. ut f. pill. 50, zwei Stück täglich zu nehmen, oder Ergotin in entsprechender Form pur, oder mit Eisen oder Arsenik combinirt. Die arseneisenhaltigen Mineralwässer von Roncegno, Levico, Guberquelle zu 2—4 Esslöffel voll täglich. Ferner Amaricantia, bei chronischem Lungenkatarrh oder Dyspepsie, Thee von Sumitates millefolii, Chenopodium, Lichen islandicus; Milch- und Molkencuren; schwach alkalische Mineralwässer, Gleichenberg, Marienbad; eisenhaltige, wie Franzensbad, Spaa, Pyrmonth, Schwalbach; im Sommer der Aufenthalt in guter Land- und Gebirgsluft; nach Heilung des Ekzems selbst leichte Hydrotherapie und eine im Allgemeinen kräftigende Diät. So ist bei derartigen Personen der Genuss alkoholischer Getränke, starker, gekochter Weine und guten Bieres anzurathen.

Unter keinen Umständen haben wir bei Ekzem überhaupt irgend etwas gegen den Genuss scharfer, gesalzener, gewürzter Speisen, von Käse, Caviar etc. einzuwenden, da solche weder das Ekzem, noch das Jucken steigern, noch die gefürchtete, aber nicht existirende »Blutschärfe« erzeugen.

Alle diese Mittel und Medicationen haben aber nur eine unterstützende, allenfalls gegen die in den allgemeinen Zuständen beruhende Disposition zu Recidiven gerichtete und nur allmälig sich geltend machende Wirkung. Zur directen Heilung des vorhandenen Ekzems sind sie so unwirksam, wie das ganze Heer der in früherer Zeit gepriesenen Antipsorica. *Kaposi.*

Elaeosaccharum (auch wohl Oleosaccharum), Oelzucker, eine als Vehikel oder Corrigens für pulverförmige Arzneistoffe beliebte Mischung von ätherischem Oel mit Zucker, und zwar nach der Pharm. Germ. in dem Verhältnisse von 2 Grm. Zucker auf einen Tropfen ätherisches Oel. Besonders kommen Ol. Citri, Ol. Foeniculi, Ol. Flor. Menthae pip. — auch wohl Ol. Anisi, Ol. Caryophyll., Ol. Flor. Aurant., Ol. Macidis, Ol. Valerianae u. s. w. in dieser Form öfters zur Verwendung.

Elainsäure (Oelsäure), s. Fette.

Elastin. Unter Elastin versteht man die Substanz der elastischen Fasern, welche sich mehr oder weniger reichlich in jedem Bindegewebe finden und an einzelnen Stellen, besonders in manchen Bändern, wie im Ligamentum nuchae, in den Ligamenta flava der Wirbelsäule, im Zehenband der Katzenthiere, in der mittleren Haut der grossen Arterien etc., so massig auftreten, dass man von einem »elastischen Gewebe« spricht. Nach Walter besteht die organische Grundsubstanz der Schalen von Reptilieneiern ebenfalls aus Elastin.

Zur Darstellung von reinem Elastin ist dasselbe von anhaftendem Eiweiss, leimgebendem Gewebe und Fett möglichst vollständig zu befreien. Man verfährt zu dem Zwecke nach Horbaczewski am besten, wie folgt: Fein zerschnittenes Nackenband vom Rind wird zunächst 4 Tage lang mit Wasser gekocht, mit 1procentiger Kalilauge und dann mit 10procentiger Essigsäure in der Siedhitze behandelt, weiter mit 5procentiger Salzsäure 24 Stunden lang kalt macerirt, mit Wasser ausgekocht, abgepresst, erst mit 95procentigem Alkohol und dann mit Aether 2—8 Wochen lang extrahirt. Das nun scheinbar fettfreie Elastin giebt, zu feinem Pulver zerstossen, an Aether noch Fett ab; erst abermalige, 2 Wochen lange Extraction der fein pulverisirten Substanz macht dieselbe ganz fettfrei. Das nunmehr reine gelbliche Elastin ergiebt bei der Analyse C 54,32, H 6,99, N 16,74, O 21,95% und ist schwefelfrei. Wird aber die Behandlung mit Kalilauge unterlassen, so enthält das Elastin nach Chittenden und Hart 0,3% Schwefel.

Schwarz hat die elastische Substanz aus der Aorta des Rindes dargestellt, indem er zunächst zur Entfernung der Eiweisskörper mit wirksamem künstlichen Magensaft verdaute, dann mit 5procentiger Salzsäure in der Kälte auszog, endlich mit Alkohol und Aether behandelte. Das erhaltene bräunlich-gelbe Pulver, das sich mit Salzsäure violett färbte, auch Millon's und die Xanthoproteinreaction gab, zeigte die Zusammensetzung C 93,95, H 7,13, N 16,67 und S 0,38%; durch Kochen mit 1procentiger Kalilauge liess sich der Schwefel vollständig entfernen, ohne dass die Substanz ihre Eigenschaften änderte.

Die im trockenen Zustande spröde Substanz quillt im Wasser auf. wird dadurch dehnbar, ebenso in verdünntem Ammoniak und verdünnter Essigsäure; sie ist vollkommen unlöslich in Wasser, selbst in siedendem Wasser, ebenso in Ammoniak, Essigsäure und Alkohol. Kocht man sie mit Wasser 1—2 Tage besonders bei höherem Druck, also z. B. in zugeschmolzenen Röhren oder im Papin'schen Topf bei 120° C., so löst sie sich unter Bildung von sogenanntem Elastinpepton (s. später). In concentrirter Alkalilauge löst sie sich langsam zu einer bräunlichen, leimartig riechenden Flüssigkeit, welche neutralisirt und eingedampft nicht gelatinirt und auch durch Säuren nicht gefällt wird, die Gerbsäure ausgenommen.

Das Studium der Zersetzungsproducte des Elastins lehrt, dass dasselbe noch in naher Beziehung zum Eiweiss einerseits und zum Glutin (Leim) andererseits steht und zu den nächsten Derivaten der Eiweissstoffe, den sogenannten Albuminoiden (s. »Albuminstoffe«) gehört. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt es sich unter Bildung von Leucin; ebenso erhält man beim Kochen von Eiweiss mit Schwefelsäure u. A. auch Leucin. Siedende concentrirte Salzsäure (zweckmässig unter Zusatz von Zinnchlorür) zerlegt das Elastin unter Bildung von Leucin, wenig Tyrosin, Glykokoll, Ammoniak, Lysatinin, Schwefelwasserstoff (wahrscheinlich auch Amidovaleriansäure). Durch Magensaft und künstliche Magenflüssigkeit (Pepsin + 0,1% Salzsäure), ebenso durch Erhitzen mit Wasser auf 130—140° C. wird Elastin langsam gelöst; dabei bilden sich nach Horbaczewski: Hemielastin und Elastinpepton, nach Chittenden und Hart: Proto- und Deuteroelastose. Das erstere, in kaltem Wasser leicht löslich. durch starke Mineralsäuren daraus fällbar, im Ueberschuss der Säuren wieder löslich, auch durch Essigsäure und Ferrocyankalium fällbar, verhält sich gegen die gewöhnlichen Reagentien wie ein Eiweissstoff; nur zeigt es nicht die Adamkiewicz'sche Farbenreaction: Violettfärbung und Fluorescenz bei Zusatz von Eisessig und concentrirter Schwefelsäure, wird durch Trocknen zwischen 110 und 120° C. in Wasser unlöslich und scheint in Elastin rückverwandelt zu sein. Die Elastinpeptone oder Deuteroelastosen sind weder durch Mineralsäuren, noch durch Essigsäure und Ferrocyankalium fällbar. sondern nur durch mit Kochsalz gesättigte 20procentige Essigsäure. Beide Elastosen verhalten sich gegen Lösungsmittel und Reagentien wie Albumosen (s. diese) und geben auch mit Natronlauge und wenig Kupfersulfat in der Kälte rosa- bis purpurrothe Färbung (Biuretreaction, s. diese). Das Elastinpepton enthält etwas weniger Kohlenstoff und Stickstoff, dafür aber mehr Wasserstoff als das Elastin; seine Lösungen drehen die Polarisationsebene nach links, die specifische Drehung beträgt — 87,9°, die des Hemielastins — 92,7°. Durch anhaltendes Kochen mit 5procentiger Salzsäure entstehen die nämlichen Elastosen wie bei der Magenverdauung. Auch bei Gegenwart reichlichen Wassers wird Elastin nur langsam durch Fäulniss gelöst; nach 15tägiger Fäulniss fand Wälchli noch 7% vom Elastin ungelöst. Die Lösung enthielt 1,7% Ammoniak, 8,2% Valeriansäure, 9,4% Glykokoll + Leucin, ausserdem Kohlensäure und peptonartige Substanzen, aber weder Indol, noch Skatol, noch Phenol. Dagegen liefert beim Schmelzen

mit Kalihydrat nach SCHWARZ das Elastin gleichwie die Eiweissstoffe Indol, Skatol, Phenol, Benzol, aber kein Methylmercaptan, sondern nur Schwefelwasserstoff.

Durch das Fehlen der Glutaminsäure und Asparaginsäure, sowie das Auftreten von Glykokoll und nur wenig Tyrosin unter seinen Zersetzungsproducten unterscheidet sich das Elastin scharf vom Eiweiss und ebenso vom Keratin (Hornstoff, s. dieses), durch das Fehlen von Glutaminsäure, sowie durch das Auftreten von Tyrosin unterscheidet sich das Elastin vom Leim. Dagegen weist die Elementarzusammensetzung des Elastins, die Bildung der Elastosen, das Auftreten von Leucin, Tyrosin und Glykokoll unter dessen Zersetzungsproducten darauf hin, dass das Elastin zum Eiweiss und zum Leim noch in enger Beziehung steht. Im Körper geht das Elastin nachweisbar aus eiweiss- und leimbildenden Stoffen hervor.

Nach ETZINGER wird die elastische Substanz (des Nackenbandes), welche sich im künstlichen Magensaft sehr langsam, aber ziemlich vollständig löst, im Darm des Fleischfressers verdaut; ob aber auch im Darm des Menschen das Elastin gelöst und verwerthet wird, steht dahin. Allerdings hat HORBACZEWSKI gefunden, dass in die Magenfistel bei einem Menschen eingebrachtes Elastinpulver innerhalb 24 Stunden theilweise gelöst wird.

Nachweis. Die Unlöslichkeit des Elastins in kaltem wie siedendem Wasser, in kaltem und heissem Ammoniak und verdünnten Alkalien, in Mineral- und organischen Säuren in der Kälte, in Alkohol und Aether gestattet durch successive Behandlung mit den vorgenannten Reagentien das Elastin von allen daneben vorkommenden Stoffen zu trennen. Was nach Einwirkung von Wasser, 1% Kalilauge und 10% Essigsäure in der Siedhitze, nach Maceration mit verdünnter Salzsäure in der Kälte, Extraction mit siedendem Alkohol und Aether noch übrig bleibt, kann nur Elastin sein. Zum noch sichereren Nachweise würde man die als Elastin anzusprechende Substanz in concentrirter Natronlauge lösen; die also entstandene und neutralisirte Lösung darf nur mit Gerbsäure einen Niederschlag geben. Für die mikroskopische Diagnose von Elastin genügt der Nachweis dunkler, stark contourirter, derber, gewunden oder spiralig verlaufender und sich verästelnder Fasern, welche auf Zusatz von dünner Essigsäure (oder 1procentiger Kalilauge) unverändert bleiben.

Literatur: MULDER, Versuch einer allg. physiol. Chemie. 1844, II, pag. 592. — SCHLOSSBERGER, Versuch einer allg. und vergleichenden Thierchemie. Leipzig und Heidelberg 1856, pag. 126. — W. MÜLLER, Zeitschr. f. ration. Med. 3. Folge, X, Heft 2. — J. HORBACZEWSKI, Zeitschrift f. physiol. Chemie, VI, pag. 330; Wien. akad. Sitz.-Berichte, 1885, II, pag. 657. — WÄLCHLI, Journ. f. prakt. Chem. N. F. XVII, pag. 71. — ETZINGER, Zeitschr. f. Biologie. X, pag. 84. — CHITTENDEN und HART, ebenda, XXV, pag. 368. — WALTER, ebenda, XXVII, pag. 374. — SCHWARZ, Zeitschr. f. physiol. Chem. XVIII, pag. 487.

I. Munk.

Elaterium, s. Ekbalium, Springgurke, Eselskürbis (Concombre d'âne — Squirting cucumber). Das Elaterium ist der entweder freiwillig an der Luft eingetrocknete (Elaterium anglicum (oder durch Eindampfen (Elaterium nigrum) hergestellte Milchsaft der hohlen, von Flüssigkeit und Samen erfüllten Früchte von Ekbalium Elaterium, s. Momordica Elaterium, einer im südlichen Europa wild wachsenden, in England cultivirten und in Deutschland vereinzelt in Gärten gezogenen, zur Familie der Cucurbitaceen gehörigen Pflanze. Die Droge kommt in Kuchen oder Stücken in den Handel. Sie schmeckt bitter, etwas brennend, riecht leicht aromatisch und ist wenig in Wasser, etwa zur Hälfte in Alkohol löslich.

Der Gebrauch des Elateriums reicht bis in das Alterthum zurück. Sowohl im Orient als Occident wurde dasselbe innerlich und äusserlich nicht nur bei Affectionen, die direct oder indirect durch Einwirkung auf den Darm Besserung erfahren können, sondern auch bei localisirten Erkrankungen der Haut, des Gehörorganes, sowie neuralgischen Leiden

verwendet. In diesem Jahrhundert (1831) wurde zuerst der wirksame Bestandtheil desselben, das Elaterin, dargestellt, das sich in der Droge zu durchschnittlich 35% befindet. Der im Juli gesammelte Saft enthält nur 4—5%, der im August eingebrachte nur 0,69% und im September ergab die Untersuchung keine Spur von Elaterin. Es erklärt dieses Verhalten die sich anscheinend widersprechenden Angaben der alten Autoren über die Höhe der wirksamen Elateriumdosen. Denn es werden unter diesen Umständen 0,24 Grm. Elaterium, aus dem Julisafte bereitet, ebenso stark wirken, wie circa 1,5 Grm. aus im August gesammelten Früchten und Dosen von 4 Grm. und noch mehr des im September bereiteten Elateriums, werden kaum eine Wirkung zu äussern im Stande sein.[1])

Nach Flückiger[2]) gewinnt man das Elaterin am leichtesten dadurch, dass man die Droge mit Chloroform auszieht und zu dieser Lösung Aether setzt. Es krystallisirt in farblosen, sechsseitigen Tafeln, schmeckt äusserst bitter, ist in Wasser, Aether und kohlensauren Alkalien unlöslich, löslich in Aetzkalien, kochendem Alkohol und Chloroform.

Die charakteristische, pharmakologische Wirkung des Elateriums und des Elaterins kennzeichnet sich als eine äusserst drastische. Schon nach Dosen von 0,003—0,005 Grm. des Elaterins und von 0,02—0,05 Grm. des Elateriums treten bei Menschen und Thieren nach $^1/_2$—1 Stunde, wässerige Stuhlentleerungen ein, nicht selten unter kolikartigen Schmerzen, Magendrücken und Kollern im Leibe. Nach Anwendung solcher medicinaler Dosen ist auch anhaltende Nausea, Erbrechen, sowie Kopfschmerzen etc. beobachtet worden. Während aber ein Theil der Beobachter diese Nebenwirkungen entweder auf die schlechte Beschaffenheit des Präparates oder auf nicht individualisirte, zu grosse Dosen zurückführt, schreibt ein anderer Theil dem Mittel als solchen die angegebenen Begleitsymptome zu.

Ueber die Art des Zustandekommens der Elateriumwirkung, der beabsichtigten und unbeabsichtigten, sind auf experimentellem Wege mehrere Thatsachen eruirt worden. Wolozko[3]) fand, dass die abführende Eigenschaft des Elateriums nur bei Gegenwart von Galle zu Stande komme, so dass eine andere Darreichungsweise desselben, sei es von der Haut aus oder durch subcutane Injection, keine Darmentleerung hervorrufe. Das die Abführwirkung veranlassende Moment ist in einer directen Reizung der Intestinalschleimhaut und einer dadurch hervorgerufenen, vermehrten Drüsensecretion zu suchen. Die gleiche Ursache bringt auch wahrscheinlich die der drastischen Wirkung nicht selten vorangehende Nausea und das Erbrechen hervor, insofern dieselben reflectorisch durch Reizung der Magenschleimhaut zu Stande kommen. Bei Thieren, die grössere Gaben Elaterium erhielten, beobachtete Orfila als objectiven Ausdruck dieser Reizung Entzündung der Magenschleimhaut, sowie Ecchymosenbildung im Darme. Aber nicht nur im Darm, auch auf anderen Schleimhäuten, ja selbst auf der intacten Haut kann das Elaterium bei directer Berührung entzündungserregend wirken. So ist bekannt, dass bei der Bereitung desselben die Arbeiter oft von Hautentzündungen befallen werden und dass bei zufälliger Berührung des Saftes mit einer der zugänglichen Schleimhäute Entzündungen derselben entstehen können.

Das Elaterium kann auch nach seiner Resorption vom Darme aus entferntere Wirkungen zu Wege bringen, unter denen besonders eine Reihe von nervösen Symptomen, wie Kopfschmerzen, Eingenommensein, selbst Convulsionen etc. zu bemerken sind. Wahrscheinlich gelangt es unverändert in die entfernteren Organe. Dafür spricht die Beobachtung der älteren Aerzte, dass die Milch von Frauen, die Elaterium genommen haben, purgirende Eigenschaft erhält.

Der Tod eines Menschen soll eintreten können, wenn 0,6 Grm. des frischen guten Saftes überschritten wird. Vom Elaterin wird angegeben, dass 0,01 Grm. den Tod einer Frau zu Wege gebracht habe.[4])

s Elaterins im Erbrochenen, Magen- und Darminhalte würde durch hungsobjecte. Ausziehen mit siedendem Alkohol, Filtriren, Verjagen mit kochendem Wasser und Aufnehmen des bei 110° getrockneten mäther zu führen sein. Durch weitere Reinigung dieses Auszuges ullinisch erhalten werden. Dasselbe giebt mit wenig flüssiger Carbol-Schwefelsäure eine Reaction. Elaterin und Elaterium lösen sich in e farblos, auf Zusatz von concentrirter Schwefelsäure tritt eine car-lche sich zuerst in Orange, dann in Scharlachroth umwandelt.

utische Verwendung des Elaterium ist in neuerer en, während sie in den ersten Jahrzehnten dieses Jahr-h war. In erster Reihe wurden alle krankhaften Zu-seröse Ergüsse in Körperhohlräume vorhanden waren, nit Elaterium unterworfen und diesem hierbei fast speci-n zugeschrieben. Bright fand dasselbe bei der nach ihm rkrankung zweckdienlich, ebenso Golding-Bird. Ausser-laterium als ableitendes Mittel« bei Rückenmarks- und nd ebenso gegen Hauterkrankungen verwandt. Wäre die ter Qualität, unverfälscht zu erhalten, so würde die An-n bei Hydropsien, sowie bei hartnäckiger Obsti-er zu empfehlen sein.

net das Elaterium zu 0,003—0,02 Grm., von schlechten rm. in Pulvern oder Pillen. In denselben Formen kann das 0,006 Grm. gereicht werden. Es lässt sich dies auch Lösung geben. (Rp. Elaterini 0,04, Spirit. Vini rectificat. q. albi 150,0. S. Zweimal täglich ein Esslöffel.)

st auszusetzen, sobald sich unangenehme Nebenwirkungen en, und die Dosis zu verstärken, sobald statt der Abführ-sea und Erbrechen eintritt.

Köhler, Archiv f. pathol. Anatom. XLIX, pag. 3 und L, pag. 2. — ry, Histoire des Drogues. Paris 1878, pag. 524. — [3]) Wolozko, De Elaterii, partimentibus. Dorpat 1857. — [4]) Craig, Americ. Journ. of f in Husemann und Hilger, Pflanzenstoffe. 1882, pag. 1351.

L. Lewin.

hlorid, s. Aethylen, I, pag. 321.

odiagnostik. Dieser Ausdruck bezeichnet die Anwendung zu diagnostischen Zwecken. Als verhältnissmässig junge senschaft hat sich erst ganz allmälig die Elektrodiagnostik ch mit ihr eng verschwisterten älteren Elektrotherapie los-e therapeutische localisirte Elektrisation zuerst nur mittelst faradischen) (Duchenne [1]), später auch mittelst des galva-nten Stromes (R. Remak [2]) und die bei derselben in Krank-beobachteten Abnormitäten der Reizbarkeit Veranlassung zur ntersuchung der elektrischen Reactionen der Nerven und benden Menschen in physiologischen und pathologischen Zu-n. Grobe Alterationen der elektrischen Erregbarkeit waren vorher, z. B. von Marshall Hall [3]), diagnostisch verwerthet Einbeziehung der Sinnesnerven, insbesondere des Gehörnerven in die methodische Untersuchung, und die wesentlich auf sen fussende polare Untersuchungsmethode (Brenner [4]) be-e mit Rücksicht auf die dem lebenden Körper eigenthümlichen, rophysiologie des thierischen Präparates abweichenden Ver-zen durchgebildete Methodik, während experimentelle Unter-. v. Ziemssen und Weiss [5]) u. A.) und zahlreiche klinisch-ana-nde den ursächlichen Zusammenhang pathologischer elektro-Reactionen mit bestimmten pathologisch-anatomischen en feststellten. Obgleich somit die Elektrodiagnostik für die

Diagnose und Prognose zahlreicher functioneller und anatomischer Erkrankungen des Nervensystems eine entscheidende Bedeutung erlangt hat, so bildet sie doch immerhin nur einen, wenn auch wichtigen Theil der allgemeinen Diagnostik, indem sie nur im Vereine mit den übrigen Untersuchungsmethoden der Motilität, Sensibilität, Reflexerregbarkeit u. s. w. diagnostische und prognostische Schlüsse ermöglicht. Wenn die Elektrodiagnostik dennoch als ein besonderes Capitel herausgegriffen und besprochen wird, so findet diese einheitliche Behandlung in der Eigenart des Untersuchungsmittels ihre Begründung, dessen Anwendung besondere physikalische, anatomische. physiologische und pathologische Kenntnisse und gewisse technische Fertigkeiten voraussetzt.

Zu elektrodiagnostischen Zwecken wird in der Regel methodisch nur der galvanische Strom und die Inductionselektricität, neuerdings auch vereinzelt die statische oder Spannungselektricität verwendet, über welche nunmehr zunächst die nöthigen physikalischen Vorbemerkungen der Besprechung der Apparate vorausgeschickt werden sollen.

I. Elektrophysikalisches.

1. Ein galvanischer Strom entsteht, wenn der bei der Berührung zweier verschiedener Metalle oder bei dem Eintauchen derselben in eine Flüssigkeit sich an ihnen anhäufenden freien Elektricität (elektrischen Spannung oder Differenz der elektrischen Potentiale) durch einen Schliessungsbogen ausserhalb der »offenen Kette« Gelegenheit zur Abgleichung gegeben wird (geschlossene Kette). Der galvanische Strom ist continuirlich. weil in jeder Zeiteinheit die sich abgleichenden Elektricitätsmengen durch chemische Processe ersetzt werden. Als die Richtung des Stromes wird die Richtung der Abgleichung der positiven Elektricität im Schliessungsbogen bezeichnet. Wenn daher z. B. Kupfer und Zink, in verdünnte Schwefelsäure getaucht (Volta'sches Element), nach bekannten physikalischen Gesetzen ersteres positiv und letzteres negativ elektrisch werden, so läuft der galvanische Strom im Schliessungsbogen vom Kupfer zum Zink. Ersteres wird also der positive, oder als der dem etwa eingeschalteten Untersuchungsobject die positive Elektricität zuführende Pol die Anode, letzteres der negative Pol, oder als der die positive Elektricität abführende Pol die Kathode genannt. Da das Zink in allen gebräuchlichen Elementen verwendet wird, so ist der Zinkpol stets die Kathode (Edelmann[7]). Bei der Einschaltung eines Elektrolyten, z. B. eines Wasserzersetzungsapparates (Voltameter) in den Schliessungsbogen wird an der Anode (dem Kupferpole) der elektro-negative Sauerstoff (Anion), an der Kathode (Zinkpol) der elektro-positive Wasserstoff (Kation) ausgeschieden, während im Elemente bei der nothwendig entgegengesetzten Stromesrichtung in demselben der Sauerstoff am elektro-positiven Zink und der Wasserstoff am elektro-negativen Kupfer austritt. Anionen sind ausser dem Sauerstoff die O-haltigen Reste der Säuren und Salze, ferner Chlor, Brom, Jod, so dass der positive Pol an der Blaufärbung einer Jodkaliumkleisterlösung erkannt werden kann. Kationen sind ausser dem Wasserstoff die Metalle. Der Elektrolyse in jeder geschlossenen galvanischen Kette und der Eigenschaft der abgeschiedenen Gase, einen entgegengesetzt gerichteten (polarisirenden) Strom zu erzeugen, verdankt das Volta'sche Element seine innere Polarisation und die von ihr abhängige, in allmäliger Abschwächung und schliesslich gänzlichem Nachlass des Stromes sich äussernde Inconstanz. Bei den sogenannten constanten Elementen wird dieser Uebelstand vermieden meist unter Anwendung zweier Flüssigkeiten und einer porösen Scheidewand (Diaphragma) durch Benützung einer die elektrolytischen Producte (insbesondere den Wasserstoff oxydirenden) in statu nascendi depolarisirenden Substanz. Da man sich zu elektro-diagnostischen und therapeutischen Zwecken meist des galvanischen Stromes constanter Elemente bedient, so wurde derselbe auch als constanter galvanischer Strom oder schlechthin constanter Strom bezeichnet.

Die Stromstärke eines galvanischen Stromes ist die in der Zeiteinheit sich in der elektrischen Leitung abgleichende Elektricitätsmenge, welche durch ihre Arbeitsfähigkeit. z. B. durch ihre chemisch-elektrolytische Leistung in einem Voltameter oder besser durch die Ablenkung der Magnetnadel eines Galvanometer gemessen wird, welches zugleich durch die Richtung des jeweiligen Nadelausschlages über die Richtung des Stromes Auskunft giebt. Dabei macht es keinen Unterschied, an welcher Stelle der elektrischen Leitung der Messapparat eingeschaltet wird, und erweist sich somit an jeder Stelle die Stromstärke gleich. Dieselbe hängt zunächst ab von der durch die Entfernung der im Elemente angewendeten Metalle und Flüssigkeiten in der elektrischen Spannungsreihe bedingten sogenannten elektromotorischen Kraft der Kette, welcher die Stromstärke direct proportional ist. Von wesentlichem Einfluss ist ferner das Leitungsvermögen des ganzen elektrischen Kreises, welches einmal vom Material der in Betracht kommenden Körper, dann aber von

den Dimensionen der Leitung abhängt. Alle Körper setzen dem elektrischen Strome einen bestimmten, ihnen eigenthümlichen Widerstand entgegen, welcher ihrem Leitungsvermögen umgekehrt proportional ist. Während also die Stromstärke dem Leitungsvermögen direct proportional ist, ist sie umgekehrt proportional den Widerständen.

Als Widerstandseinheit oder Siemens'sche Einheit (S. E.) wurde früher der Widerstand einer Quecksilbersäule von 1 Meter Höhe und 1 Qmm. Querschnitt bei 0° gewählt, und darnach der specifische Widerstand der verschiedenen Körper bestimmt. Durch den internationalen Congress der Elektriker zu Paris 1881 wurde jedoch als Widerstandseinheit das Ohm und als »legales Ohm« auf dem internationalen Elektrikercongress 1884 ein abgerundeter Werth angenommen: der Widerstand einer Quecksilbersäule von 1 Qmm. Querschnitt und 1060 Mm. Länge bei der Temperatur des schmelzenden Eises.[8]) Es ist also 1 Ohm = 1,06 S. E. und 1 S. E. = 0,943 Ohm. Die Einheit der elektromotorischen Kraft ist der Volt, welche durch einen Ohm die nöthige Elektricitätsmenge treibt, um durch Elektrolyse von Wasser in einer Secunde 0,1146 Ccm. Wasserstoff bei 0° und 760 Mm. Barometerdruck frei zu machen und entspricht $^9/_{10}$ eines frisch gefällten Daniell'schen Elementes. Die technische Stromstärkeeinheit, der Ampère, dessen tausendster Theil der Milliampère als elektrodiagnostische und elektrotherapeutische Maasseinheit jetzt allgemein verwendet wird, ist diejenige Stromintensität, welche der Volt in dem Gesammtwiderstand von 1 Ohm hervorruft. Es ist also 1 Ampère = $\frac{1 \text{ Volt}}{1 \text{ Ohm}}$ und 1 Milliampère (MA.) = $\frac{1 \text{ Volt}}{1000 \text{ Ohm}}$. 1 Ampère scheidet in einem Kupfervoltameter beiläufig 0,328 Mgrm. Cu, aus concentrirter Silberlösung 1,1183 Mgrm. Silber in der Secunde aus und bildet in einer Minute 10,440 Ccm. Knallgas aus Wasser.

Der specifische Widerstand einzelner Körper (Kautschuk, Guttapercha, Seide, Glas, Holz, Elfenbein, Marmor, Papier, Luft) ist so enorm gross, dass dieselben den elektrischen Strom so gut wie gar nicht durchlassen und als Isolatoren bei der Construction elektrischer Apparate zur Befestigung und Trennung der leitenden Theile verwendet werden. Den geringsten specifischen Widerstand bieten als gute Leiter die Metalle und unter ihnen vorzüglich das Kupfer (0,056 Ohm), welches überall da verwendet wird, wo eine möglichst gute Leitung hergestellt werden soll, während zur Einschaltung künstlicher, metallischer Widerstände das weniger gut leitende Neusilber (0,47 Ohm) verwendet wird. Sehr viel grösseren Widerstand bieten als schlechte Leiter die Flüssigkeiten, und zwar ebensowohl die Flüssigkeiten der Elemente (z. B. gesättigte Schwefelsäure 280.000 Ohm, Kupfervitriollösung 150.000 Ohm), als die von salzhaltigen Flüssigkeiten getränkten feuchten organischen Leiter (menschlicher Körper). Abgesehen vom Material hängt aber der Widerstand einer Leitung von ihrer Gestalt ab, und zwar ist der Widerstand direct proportional der Länge der Leitung und umgekehrt proportional dem Querschnitt, so dass also die Stromstärke ceteris paribus direct proportional dem Querschnitte der Leitung und umgekehrt ihrer Länge ist. Wo es also darauf ankommt, gute Leitungen zu haben, bedient man sich kurzer dicker Drähte aus Kupfer oder Messing, wo künstlich durch Einschaltung von Widerständen die Stromstärke abgeschwächt werden soll, langer dünner Drähte aus Neusilber. Es ergiebt sich ferner, dass die Stromstärke irgend einer galvanischen Vorrichtung immer nur mit Rücksicht auf den zu überwindenden Gesammtwiderstand abgeschätzt werden kann. Dieser Gesammtwiderstand einer von einem galvanischen Strom durchflossenen Leitung zerfällt in einen unveränderlichen, dem oder den verwendeten Elementen angehörenden Theil, den wesentlichen Widerstand, und in einen veränderlichen des äusseren Schliessungsbogens, den ausserwesentlichen Widerstand. Ohne ausserwesentlichen Widerstand ist die Stromstärke eines Elementes der Quotient aus seiner elektromotorischen Kraft durch seinen Widerstand. Folgende umgerechnete Tabelle nach Zech[9]) enthält in der ersten Reihe die elektromotorische Kraft (E) der gebräuchlichsten constanten Elemente in Volts, in der zweiten Reihe ihren Widerstand (W) in Ohms, aus welchen Grössen in der dritten Reihe unter der vorausgeschickten Voraussetzung ihre Stromstärke (J) in Ampères berechnet ist.

	Grove	Bunsen	Leclanché	Daniell	Siemens
E.	1,9	1,95	1,42	1,08	0,9
W.	0,2	0,2	0,5—1,5	5	15
J.	9,5	9,7	1—2,5	0,2	0,06

Je nach der Grösse des ausserwesentlichen Widerstandes ergiebt sich die Verwendbarkeit der vorstehenden Elemente sehr leicht, indem bei kleinem ausserwesentlichen Widerstande (Galvanokaustik) Elemente von kleinem inneren Widerstande zu verwenden sind, während bei den grossen ausserwesentlichen Widerständen des menschlichen Körpers, gegen welchen die Widerstände der Elemente wenig in Betracht kommen, auch Elemente mit grossem inneren Widerstande (z. B. Siemens'sche) verwendet werden können. Wenn man mehrere Elemente gleichnamig verbindet, d. h. immer die gleichen Metalle nebeneinander schaltet, so bleibt die elektromotorische Kraft unverändert, der Widerstand wird jedoch der Zahl der nebeneinander geschalteten Elemente entsprechend herabgesetzt (redu-

cirter Widerstand, Zech [9]), und leisten mehrere derart nebeneinander geschaltete Elemente dasselbe, wie ein Element mit entsprechend vergrösserter Oberfläche, so lange der ausserwesentliche Widerstand des Schliessungsbogens gegen den wesentlichen Widerstand so gut wie gar nicht in Betracht kommt. Dagegen vermehrt bei grossem ausserwesentlichen Widerstand, z. B. bei Einschaltung des menschlichen Körpers, Nebeneinanderschaltung der Elemente oder Vergrösserung derselben die Stromstärke nicht, wohl aber die Hintereinanderschaltung (ungleichnamige Verbindung der Metalle) zu einer zusammengesetzten Kette oder galvanischen Batterie, indem zwar ebensowohl die inneren Widerstände der Elemente, als die elektromotorischen Kräfte der Elementenzahl entsprechend vermehrt werden, die Multiplication der wesentlichen Widerstände aber gegenüber den nach Tausenden von Ohm zählenden ausserwesentlichen Widerständen nicht in's Gewicht fällt. Eine einfache Rechnung ergiebt das sehr wichtige Gesetz, dass bei grossem ausserwesentlichen Widerstande durch Steigerung der Elementenzahl einer galvanischen Batterie die Stromstärke nicht nur überhaupt zunimmt, sondern auch in geradem Verhältniss mit der Elementenzahl oder in arithmetischer Proportion wächst (Zech [9]).

Durch Einschaltung von entsprechenden, nach Ohm'schen Einheiten abgemessenen Widerständen ist es möglich, auch die sehr starken Ströme der Gleich-Strom-Dynamomaschinen, welche mit einer Voltspannung von 110 und mehr arbeiten, so weit abzuschwächen, dass sie für die Zwecke der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie in berechneter Milliampèrestärke zur Verfügung stehen. (Brösе [10, 11])

Die Stromdichte darf nicht mit der Stromstärke confundirt werden. Wenn letztere auch in jedem Abschnitt einer elektrischen Leitung gleich ist, so ist doch die sich in jeder Querschnittseinheit abgleichende Elektricitätsmenge nur dann überall gleich, wenn der Querschnitt der Leitung immer derselbe bleibt. Man nennt nun Stromdichte die in der Zeiteinheit durch die Querschnittseinheit fliessende Elektricitätsmenge, welche im Falle verschiedener Breite des Querschnittes verschiedener Strecken der Leitung in jeder Strecke dem Querschnitt umgekehrt proportional ist. Man kann sich dies auch so verdeutlichen, dass man sich den Strom in zahlreiche parallele Stromfäden zertheilt denkt, welche umso dichter liegen, je enger in irgend einer Strecke der Querschnitt und umgekehrt. Wo also energische Wirkungen, z. B. physiologische, mittelst des galvanischen Stromes bezweckt werden, ist der Querschnitt der Leitung zur Beförderung einer grossen Stromdichte einzuengen, während für die Stromstärke im Allgemeinen breite Leitungsstrassen vortheilhaft sind.

Bei einer Verzweigung der elektrischen Leitung an irgend einer Stelle ist nothwendig die Stromstärke der unverzweigten Leitung gleich der Summe der Stromstärken der Stromzweige. In diesen selbst aber verhalten sich die Stromstärken umgekehrt proportional ihren Widerständen. Diese Gesetze kommen in der Elektrodiagnostik sowohl für die Leitungsverhältnisse des aus Geweben verschiedenen elektrischen Widerstandes bestehenden menschlichen Körpers in Betracht, als sie bei der Anbringung künstlicher Widerstände in der Nebenschliessung zu berücksichtigen sind. Ebenso wie nämlich die Stromstärke durch Veränderung der Zahl der eingeschalteten Elemente der galvanischen Batterie abgestuft werden kann, kann dies bei einer festen Elementenzahl durch Ein- und Ausschaltung künstlicher abgemessener Widerstände (Rheostat) bewirkt werden. Werden dieselben in der den Körper enthaltenden Leitung (in der Hauptschliessung) angebracht, so sind bei den grossen Widerständen des menschlichen Körpers relativ sehr bedeutende Widerstände zur Abstufung der Stromstärke nothwendig, wie sie besonders durch Flüssigkeitsrheostate geliefert werden. Durch Einschaltung sehr viel geringerer Widerstände lässt sich die Stromstärke im Untersuchungsobject abstufen, wenn ein nach Widerstandseinheiten abgemessener metallischer Rheostat in der Nebenschliessung eingeschaltet ist, so dass der Strom in verzweigter Leitung nur zum Theil durch den Körper, zum anderen Theil durch den Rheostaten geht. So lange die Widerstände des letzteren durch directe Leitung (Kurzschluss) überbrückt werden, geht so gut wie kein Strom durch den menschlichen Körper, während bei Einschaltung von Rheostatwiderständen immer grössere Stromstärken in den Körper eintreten. Dabei nimmt aber die Stromstärke des den Körper enthaltenden Stromzweiges nur bei der Einschaltung der ersten Rheostatwiderstandseinheiten denselben proportional zu, bei der Einschaltung fernerer Widerstände immer weniger nach complicirten, von Zech [9]) tabellarisch zusammengestellten Verhältnissen. Wenn es darauf ankommt, die Stromstärke des den menschlichen Körper durchfliessenden Stromes zu messen, so muss bei der Nebenschaltung eines Rheostaten der Messapparat in dem den Körper enthaltenden Stromzweige und nicht in dem unverzweigten Theil der Stromleitung angebracht sein.

Als wichtigste Folgerungen dieser physikalischen Vorbemerkungen für die Construction galvanischer Apparate zu elektrodiagnostischen Zwecken sind folgende hervorzuheben: Zweckentsprechende (vergl. unten) constante galvanische Elemente, bei welchen der innere Widerstand nicht wesentlich in Betracht kommt, sind zu einer Batterie derartig zu verbinden, dass mittelst einer entsprechenden Vorrichtung (Stromwähler, Elementenzähler) eine beliebige Anzahl von Elementen

mit dem aus Kupfer oder Messing bestehenden und zur Aufnahme des menschlichen Körpers an den entsprechend bezeichneten Polenden unterbrochenen Schliessungsbogen verbunden werden können, in welchen an geeigneter Stelle ein entsprechend empfindliches absolutes Galvanometer nicht nur zur Erkennung der Existenz und Richtung des Stromes, sondern zur Messung nach Milliampères der mehr von den Widerständen des menschlichen Körpers als denjenigen der Batterie abhängigen Stromstärke einzuschalten ist. Zur feineren Abstufung der Stromstärke ist in der Haupt- oder Nebenschliessung ein metallischer Rheostat so anzubringen, dass sich jedenfalls das Galvanometer in dem den Körper enthaltenden Stromzweig befindet. Auch die Gleichstromdynamomaschine ist als Elektricitätsquelle verwendbar, wenn durch Vorschaltung geeigneter Widerstände (in der Hauptschliessung [11]) ihre hohe Spannung entsprechend abgeschwächt ist. Die dann verfügbare Stromstärke kann nur mittelst eines Rheostaten abgestuft werden. Während zur Vermehrung der Stromstärke für die Berührungsflächen der mit isolirenden (hölzernen) Griffen zu versehenden Elektroden im Allgemeinen breite Platten anzuwenden sind, ist derjenige Pol, durch welchen ein grösserer physiologischer Effect erzielt werden soll, zur Vermehrung der Stromdichte mit einer kleineren Elektrodenfläche zu versehen, und gilt die Stromdichte bei der gleichen Stromstärke dem Flächeninhalt der Elektrode als umgekehrt proportional.

2. Ein inducirter oder, nach seinem Entdecker Faraday, faradischer Strom entsteht in einem metallischen Leiter am besten in einer windungsreichen auf Holz gewickelten Spirale von dünnem besponnenen Kupferdraht (secundären Spirale), wenn in einer benachbarten Drahtspirale (primären Spirale) meist von dickerem Draht und weniger Windungen, über welche die erstere vermöge ihrer grösseren Weite hinübergeschoben werden kann, ein galvanischer Strom geschlossen oder unterbrochen wird, ferner wenn in ihre Nähe schnell ein Magnetpol gebracht wird (in einem benachbarten Eisenkerne Magnetismus entsteht) oder von ihr schnell entfernt wird (in einem Eisenkerne Magnetismus vergeht). Jeder einzelne, auf Vertheilung der Elektricität (Induction) beruhende Inductionsstrom hat eine geringe Stromstärke (Ablenkung der Magnetnadel, Elektrolyse) erfolgt dagegen momentan schnell, d. h. die Abgleichungscurve ist sehr steil. Auch wird die Stärke eines Inductionsstromes nicht wie diejenige des galvanischen Stromes nach der absoluten Stromstärke bemessen, sondern nach der Steilheit dieser Abgleichungscurve. Die Richtung des im Augenblicke des Stromschlusses des galvanischen Stromes in der secundären Spirale inducirten Stromes (secundären Schliessungsstromes) ist diesem entgegengesetzt, diejenige des im Augenblicke der Stromöffnung inducirten Stromes (secundären Oeffnungsstromes) demselben gleich gerichtet.

In der Elektrodiagnostik werden aber selten derartige einzelne Inductionsströme (Inductionsschläge) benutzt, sondern durch geeignete Vorrichtungen in schneller rhythmischer Aufeinanderfolge wiederholt verwendet und als Inductions- oder unterbrochener (intermittirender) Strom bezeichnet. Bei den magneto-elektrischen sogenannten Rotationsapparaten (Saxton, Ettinghausen, Keil, Clarke u. A.) wird der Inductionsstrom durch Drehung zweier um weiche Eisenkerne geführter Inductionsrollen vor einem feststehenden Hufeisenmagnete erzeugt. Es erfordert die Kurbelumdrehung immer einen Gehilfen, und sind deshalb derartige Apparate, zumal sie nur eine mangelhafte Abstufung des Stromes erlauben, ausser Gebrauch gekommen. Dagegen werden die galvano-elektrischen Inductionsapparate wegen der selbstthätigen Unterbrechung des inducirenden galvanischen Stromes durch den zwischen der galvanischen Kette und der primären Spirale eingeschalteten Wagner'schen elektro-magnetischen Hammer bevorzugt. Durch Einlegung eines geschlitzten Eisencylinders oder eines Bündels Eisenstäbe in die Lichtung der primären Spirale, welche im Augenblicke der Schliessung des galvanischen Stromes magnetisch werden (Elektromagnetismus), im Augenblicke der Stromesöffnung ihren Magnetismus verlieren und durch dieses Entstehen und Vergehen von Magnetismus ebenfalls einen Inductionsstrom in der secundären Spirale veranlassen, werden die inducirenden Wirkungen der Schliessung und Oeffnung des galvanischen Stromes verstärkt, so dass also bei den galvano-elektrischen Inductionsapparaten auch magneto-elektrische Induction mitwirkt. Man steckt einen geschlitzten Eisencylinder oder ein Bündel Eisenstäbe in die Lichtung der primären Spirale, weil in einem massiven Eisenkerne als gutem geschlossenen Leiter ein inducirter Strom entstehen würde, welcher dem secundären Inductionsstrom jeder Zeit gleichgerichtet, seinerseits in der secundären Spirale einen in jeder Phase dem secundären Inductionsstrom entgegengesetzten, also diesen schwächenden Strom induciren würde.

Da die einzelnen von einem inducirenden galvanischen Strome durchflossenen Windungen der primären Spirale nicht blos auf die Windungen der secundären Spirale inducirend wirken, sondern gegenseitig auf ihre eigenen Windungen (Selbstinduction), so entsteht auch in der primären Spirale ein inducirter Strom (Extracurrent oder primärer Inductionsstrom). Der im Augenblicke der Stromschliessung inducirte Extracurrent, welcher dem inducirenden galvanischen Strom entgegengesetzt gerichtet ist, gleicht sich in der alsdann geschlossenen metallischen Leitung ab und schwächt demnach den geschlossenen galvanischen Strom etwas. In einen äusseren von der primären Spirale abgeleiteten Schliessungsbogen ist also nur der dem galvanischen Strome gleichgerichtete Oeffnungsextracurrent (primäre Oeffnungsstrom) wirksam, welcher somit aus einzelnen gleichgerichteten Inductionsschlägen besteht, so dass man an diesem eine Anode und eine Kathode, entsprechend dem Stromlaufe, unterscheiden kann. Da in der secundären Spirale abwechselnd gerichtete Ströme hintereinander inducirt werden, dürfte eigentlich von einer bestimmten Richtung des von der secundären Rolle abgeleiteten secundären Inductionsstromes nicht die Rede sein. Nun fällt aber der secundäre Schliessungsstrom immer dadurch schwächer aus als der Oeffnungsstrom, dass der galvanische Strom durch den Schliessungsextracurrent abgeschwächt ist, und wird er ausserdem dadurch verzögert, dass der in der geschlossenen primären Spirale sich abgleichende Extracurrent seinerseits in der secundären Spirale einen dem secundären Inductionsstrom in jeder Phase entgegengesetzten, also diesen verzögernden Strom inducirt. Da aber der Oeffnungsextracurrent sich in der geöffneten primären Spirale nicht abgleichen kann, so kommt der secundäre Oeffnungsstrom in ungeschwächter Stärke und unverzögerter Schnelligkeit zu Stande. Dadurch ist der secundäre Oeffnungsstrom sehr viel wirksamer als der secundäre Schliessungsstrom. Bei phototelephonischer directer Aufzeichnung der Curve hat J. Bernstein[12]) diejenige des Oeffnungsschlages dreimal höher gefunden als diejenige des Schliessungsschlages. Mit Recht wird also die Richtung des secundären Inductionsstromes a potiori nach derjenigen des Oeffnungsstromes bezeichnet. Eine von v. Helmholtz angegebene Vorrichtung, welche auch während der Stromesöffnung den Extracurrent in einer Nebenschliessung sich metallisch abgleichen lässt, so dass der secundäre Oeffnungsstrom ebenso wie der Schliessungsstrom geschwächt und verzögert wird, bewirkt eine für die percutane Reizung meist ungenügende Stärke des secundären Inductionsstromes und hat wohl deswegen in der Elektrodiagnostik keine Verwendung gefunden. Als Disjunctoren werden complicirtere Vorrichtungen bezeichnet, welche nach Belieben einen der Inductionsströme der secundären Spirale unterbrechen, so dass nur gleichgerichtete Secundärströme abgeleitet werden können. Durch Combination des oscillirenden Disjunctor mit dem Wagner'schen Hammer hat Lewandowski[13]) eine Vorrichtung construirt, welche nach Belieben Wechselströme oder gleichgerichtete Oeffnungsströme liefert.

Die wesentlich von der Steilheit der Abgleichungscurven abhängige Stärke des Inductionsstromes richtet sich nach der Stromstärke des inducirenden galvanischen Stromes, wesentlich aber auch nach der Construction des Apparates. Da der ausserwesentliche, der primären Spirale zukommende Widerstand in der Regel nicht sehr bedeutend ist, so wird ein grosses galvanisches Element von kleinem inneren Widerstande oder mehrere kleinere, gleichnamig (neben einander) verbunden, verwendet. Damit aber der inducirende galvanische Strom durch den Widerstand der primären Spirale nicht zu sehr geschwächt wird, besteht dieselbe aus nicht zu zahlreichen Windungen dickeren Drahtes. Als das günstigste Verhältniss wird Gleichheit des Widerstandes der primären Spirale und des reducirten Widerstandes der galvanischen Kette angegeben (Zech[9]). Da in der secundären Spirale die Stärke der Induction mit der Windungszahl zunimmt und ihre eigenen Widerstände bei den grossen Widerständen des menschlichen Körpers weniger in Betracht kommen, so werden in der secundären Spirale zahlreiche Windungen dünnen Drahtes verwendet. Wenn jedoch durch übertriebene Windungszahl der Widerstand der secundären Spirale in der That so gross wird, dass er die Widerstände des mit gut durchfeuchteten Elektroden armirten menschlichen Körpers übertrifft, so geht der Vortheil der vermehrten Induction gegenüber dem grossen Gesammtwiderstand verloren. An solchen Apparaten kann der Extracurrent der primären Spirale wegen ihres geringen Widerstandes für die Reizung tiefer liegender Gebilde (motorischer Nerven, Muskeln) wirksamer sein, während zur Reizung der trockenen Haut mit trockenen Elektroden die grossen Widerstände der secundären Spirale gegen die dann noch grösseren des menschlichen Körpers nicht so sehr in Betracht kommen. Diese verschiedene Wirksamkeit des secundären und primären Inductionsstromes gewisser Inductionsapparate, z. B. des Duchenne'schen, hängt aber von diesen physikalischen Bedingungen ab (J. Rosenthal[14]), nicht von einer specifischen Verschiedenheit beider Ströme (Duchenne[1]). Nach Dubois[15]), Weil[16]), Stauffer[17]) soll dagegen die »Selbstinduction« in den Spiralen die physiologische Wirksamkeit als ein um ein Vielfaches grösserer Widerstand als der Eigenwiderstand der Spule selbst herabsetzen, und zwar in der feinen Spule auf 20%, in der gröberen aber nur auf 78% des ursprünglichen Werthes.

Der secundäre Inductionsstrom ist am stärksten, wenn sowohl das Eisendrahtbündel völlig in die primäre Spirale hineingesteckt als die secundäre Rolle vollständig übergeschoben ist. Er kann abgeschwächt werden durch entsprechendes Herausziehen des Eisenkerns der primären Spirale, durch Zwischenschiebung eines kupfernen Cylinders (Duchenne[1]), welcher in oben bereits erörterter Weise als Dämpfung wirkt, oder besser durch Entfernung

der secundären Spirale von der primären Spirale, zu welchem Zwecke die erstere bei dem du Bois-Reymond'schen Schlitten-Magnetelektromotor in einem hölzernen Schlittengeleise verschiebbar ist. Je grösser die Entfernung (der Rollenabstand) der secundären von der primären Spirale ist, desto schwächer ist der secundäre Inductionsstrom. Auf dem Schlittengeleise ist eine Millimeterscala angebracht, bei welcher als Nullpunkt verzeichnet ist, wenn die Rollen gänzlich übereinandergeschoben sind. Bei der allmäligen Annäherung der secundären Rolle an die primäre nimmt die Stromstärke des secundären Inductionsstromes nicht etwa umgekehrt proportional den Abständen zu, sondern nach sehr verwickelten und für jeden Apparat verschiedenen Verhältnissen jedenfalls so, dass die Zunahme im Bereiche des grösseren Rollenabstandes eine langsamere ist, als im Bereiche eines geringeren Rollenabstandes. Eine früher für physiologische Zwecke versuchte absolute Calibrirung des Stromes (Fick[18]), Kronecker[19]), Fleischl[20]) ist für die Elektradiagnostik des lebenden Menschen ebensowenig verwendet worden, wie der Vorschlag von Tigerstedt und Willhard[21]) bei constanter Entfernung der Rollen, die Stärke des inducirenden galvanischen Stromes mit Hilfe eines Rheostaten proportional abzustufen. Man hat sich also zu vergegenwärtigen, dass die nach dem Rollenabstande in noch immer üblicher Weise abgeschätzte Stärke des secundären Inductionsstromes weder für verschiedene Apparate bei verschiedener Construction einen Vergleich zulässt, noch bei demselben Apparate die Differenzen der Stromstärke den Differenzen des Rollenabstandes an verschiedenen Theilen der Scala entsprechen.

Dem Mangel eines absoluten Maasses faradischer Ströme hat zunächst der internationale Elektrikercongress 1881 dadurch einigermassen abzuhelfen versucht, dass er, unter der Voraussetzung immer derselben Stromquelle, z. B. eines Daniell'schen Elementes, als Normalapparat die Form des im Berliner physiologischen Institut der Universität gebrauchten du Bois-Reymond'schen Schlitten-Inductoriums mit folgenden Maassen festsetzte:

	Der Primärspirale	Der Secundärspirale
Spulenlänge (blos die Drahtwindungen ohne Holz)	88 Mm.	65 Mm.
Spulendurchmesser	36 »	68 »
Drahtdurchmesser	4 »	0,25 »
Windungszahl	300	5000
Drahtlagen	4	28
Widerstand	circa 1 S. E.	circa 300 S. E.

Es folgt aber aus den vorhergehenden Erörterungen, dass, wenn selbst durch die Einheit der Construction es möglich wäre, gleichwirkende Vorrichtungen herzustellen, dennoch die Rollenabstandszahlen in Millimetern keine der galvanometrischen absoluten Messung galvanischer Ströme irgendwie vergleichbare Werthe des faradischen Stromes darstellen. Bestrebungen, gleichgerichtete faradische Ströme durch sehr empfindliche Galvanometer zu messen (Lewandowski[13]), Stauffer[17]) haben ergeben, dass die Stromquantität nicht den in Millimetern ausgedrückten Rollenabständen proportional ist, haben aber zu keinen brauchbaren Resultaten geführt, weil es für die physiologische Wirkung eben nicht auf die Stromstärke, sondern die Abgleichungscurve der Inductionsschläge ankommt. Bei der Aichung seines Faradimeters zu absoluten Messungen ist M. Th. Edelmann[22, 7]) von der Angabe des Maximums der elektromotorischen Kraft (in Volts) ausgegangen, welche während jedes Inductionsschlages auftritt. Auf der Schlittenscala sind für alle Stellungen der Secundärrolle zur Primärrolle die Beträge in Volt angegeben, bis zu welcher die Oeffnungsinductionsströme ansteigen, wenn in der Primärrolle ein Strom von 0,3 Ampère unterbrochen wird. Dieser wird stets mittelst galvanometrischer Messung bei Spiegelablesung durch Einschaltung von Nickelindrahtwiderständen in dieser Stärke constant erhalten. Während sonst der Wagner'sche Hammer in den Stromkreis der primären Spirale eingeschaltet ist, wird bei dem Faradimeter der Wagner'sche Hammer durch ein eigenes Element betrieben und bei dieser »Doppelunterbrechung« der Strom der primären Spirale so oft unterbrochen und geschlossen, als der Anker seine ganze Bewegung durch Auf- und Niedergang vollendet.

Ueberhaupt spielt für die physiologische Wirkung der Inductionsströme, abgesehen von ihrem absoluten Maass, ihre Frequenz eine grosse Rolle. Deshalb wird für exactere Untersuchungen neben der Variation auch eine Zählbarkeit der Unterbrechungen in der Zeiteinheit erforderlich sein. Man kann die Oscillationen praktisch am besten durch die hörbare Uebereinstimmung des vom Wagner'schen Hammer ausgehenden Tones oder seiner musikalischen Intervalle mit dem Ton von Stimmgabeln zählen, deren Schwingungszahlen pro Secunde bekannt sind (Edelmann[7]). Es sind aber auch zu diesem Zwecke zählbare Unterbrechungsvorrichtungen mit Uhrwerk (Onimus) und regulirbare Pendelunterbrecher mit einer Unterbrechungszahl von 25—2000 in der Minute construirt.[11, 32]).

Der primäre Inductionsstrom hat seine grösste Intensität, wenn das Eisendrahtbündel vollständig in die primäre Rolle hineingeschoben ist, die secundäre Rolle aber entfernt ist. Er kann abgeschwächt werden durch Ausziehen des Eisenkernes, durch Ueberschieben eines Kupfercylinders (Dämpfer nach Duchenne), welcher durch den in ihm sich entwickelnden Inductionsstrom verzögernd auf den Extracurrent wirkt. Auch die metallisch

geschlossene secundäre Spirale kann als Dämpfung für den primären Inductionsstrom übergeschoben werden. Ferner kann aber der primäre Inductionsstrom abgestuft werden durch Einschaltung von künstlichen Widerständen, sei es eines hier als Flüssigkeitsrheostaten genügenden Wasserrohres in der Hauptschliessung (Moderator von Duchenne [1]) und M. Meyer [23]), oder eines metallischen Rheostaten in der Nebenschliessung (Brenner [4]), Bernhardt [24]). In gleicher Weise wie beim galvanischen Strom nimmt aber die Intensität des Inductionsstromes keineswegs proportional den nebengeschalteten Rheostatenwiderständen zu, so dass diese Methode der Abstufung des primären Inductionsstromes keinerlei Vortheil vor der Abstufung des secundären Inductionsstromes durch Veränderung des Rollenabstandes hat. In der That ist auch der Widerstand der secundären Inductionsspirale der gangbaren du Bois-Reymond-schen Schlittenapparate lange nicht so bedeutend, wie am Duchenne'schen Apparate, und hat die Verwendung des primären Inductionsstromes zweckmässig construirter Schlittenapparate vor derjenigen des secundären Stromes für die Elektrodiagnostik keinen Vorzug.

3. Franklinische Elektricität wird die ruhende (statische) Elektricität (positive oder negative) genannt, welche durch Betrieb der Reibungselektrisirmaschine oder zuverlässiger der Influenzmaschine unter grosser Spannung (Spannungselektricität) auf der Oberfläche ihrer Conductoren angehäuft wird. Als positive Elektricität wird die Glaselektricität bezeichnet, welche am Glase durch Reibung z. B. mit Kautschuk entwickelt wird, während letzterer entgegengesetzt (negativ) elektrisch wird. Vermöge der gegenseitigen Anziehung entgegengesetzter Elektricitäten kommt es bei gehöriger Oberflächenspannung auch ohne directe Berührung der Conductoren zur Entladung durch die Luft mittelst des überspringenden Funkens, welcher an den beiden Polen im dunklen Raume verschiedene Lichterscheinungen erkennen lässt, so dass dieselben zur Unterscheidung der Pole verwendet werden können. Während die Lichterscheinung der negativen Ausströmung verhältnissmässig unbedeutend ein bläuliches Glimmerlicht ist, bildet sich am positiven Pole ein hellweisses grösseres Büschellicht. Bei den später zu beschreibenden Influenzmaschinen wird die Spannung potenzirt durch möglichste Ausnutzung des Principes der Ladungsvervielfältigung durch elektrische Vertheilung (Influenz), indem die Rotation der drehbaren Scheibe vor der feststehenden eine Trennung der sich gegenseitig bindenden Influenzelektricitäten herbeiführt.

Nach Mund [7]) gestaltet sich die Messung und Dosirung der statischen Elektricität verschieden, je nachdem die direct von der Influenzmaschine gelieferte Elektricität zur Ladung angewendet wird, oder noch Condensatoren (Franklin'sche Tafeln) bei der sogenannten dunklen Entladung zwischengeschaltet werden.

Die Wirksamkeit der Maschine selbst, bei directer Verwendung, setzt sich zusammen aus der Elektricitätsmenge, welche sie in der Zeiteinheit liefert, und dem Potentiale, bis zu welchem sie einen isolirten Leiter ladet, der mit einem ihrer Pole bei abgeleitetem Gegenpole in Verbindung ist. Die von einer Maschine gelieferten Spannungsströme sind (bei unveränderter Beschaffenheit der Umgebungsluft) in ihrer Stärke abhängig von der Zahl der Umdrehungen der rotirenden Scheibe und der Länge und Zahl der in dem Schliessungsbogen eingeschalteten Luftstrecken (Schwanda [26]). Wenn der Mechaniker jeder Maschine eine mittelst Maassflaschen von genau gleicher Capacität und gleicher Schlagweite gemachte Bestimmung der von ihr gelieferten Elektricitätsmenge mit auf den Weg geben würde, so könnte die Anzahl der in einer Minute gelieferten Entladungen allenfalls durch eine rotirende berusste Trommel ermittelt werden, auf welche die Entladungen übergehen (Mund [7]). Annähernd lässt sich aber die Grösse des mit einer Maschine erreichbaren Potentiales aus der maximalen Funkenlänge ermitteln. Ueber den Zusammenhang der nach Volts gemessenen Spannung und der Ueberschlagsweite im Funkenmikrometer nimmt man an:

	Millimeter							
Einer Funkenlänge von	0,18	0,7	5	12.2	15,6	16,5	17,1	18.8
	Volts							
entspricht einer Spannung von . . .	1000	2000	5000	9000	12.000	13.000	14.000	15.000

Dabei kommt aber in Betracht, dass das Potential einer Maschine keine constante Grösse ist, sondern wesentlich abhängig ist von dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft und der Capacität des mit derselben verbundenen Leiters. Bei gleicher Construction liefern Maschinen mit grösserem Scheibendurchmesser und grosser nutzbarer Oberfläche höhere Potentiale.

Neben diesen Momenten spielt ferner bei der Verwendung der aus metallischen Spitzen ausstrahlenden Elektricität die Entfernung der Spitze von der Körperoberfläche und die Beschaffenheit der letzteren eine wesentliche Rolle. Von einer genauen Messung aller dieser Nebenmomente kann selbstverständlich keine Rede sein.

Bei der Einschaltung von Condensatoren ist die Messung und Dosirung eher möglich, weil das Quantum von Elektricität, welches in einem Condensator aufgespeichert werden kann, nach absolutem Masse bestimmt wird.

Ein Condensator (zwei parallele leitende Flächen, z. B. Stanniol, welche durch eine isolirende Substanz, z. B. Paraffinpapier, von einander getrennt sind) wird geladen entweder

dadurch, dass die eine Fläche mit dem einen Pol einer Elektrisirmaschine verbunden wird, während von dem anderen eine Ableitung (nach der Erde) vorhanden ist, oder dadurch, dass jede seiner Belegungen mit den beiden Polen einer galvanischen Batterie verbunden ist. Es strömt dann den Belegungen so lange von beiden Polen Elektricität zu, bis eine Spannungsdifferenz (in Volts) überall zwischen den condensirenden Flächen erreicht ist, welche die beiden Pole der Batterie im nicht geschlossenen Zustande durch ihre elektromotorische Kraft erreichen können.

Für die Capacität der Condensatoren, welche sich nach ihrer Grösse richtet, kommt nun nach den Beschlüssen des Pariser Congresses als Maasseinheit das Farad in Betracht. Ein Condensator würde die Capacität von einem Farad haben, wenn er bei dem Drucke von einem Volt die Elektricitätsmenge von einem Coulomb aufnehmen kann. Man nennt aber jene Elektricitätsmenge ein Coulomb, welche in einem Draht als galvanischer Strom verflossen ist, wenn dieser Strom eine Secunde gedauert hat und ein Ampère stark war. Diese Elektricitätsmenge von einem Coulomb scheidet beiläufig im Kupfervoltameter 0,03281 Mgrm. Kupfer, im Silbervoltameter 1,1183 Mgrm. Silber aus. Die gebräuchlichste Grösse eines Condensators hat die Capacität von 1 Mikrofarad = 0,000001 Farad (EDELMANN [7]).

Werden die beiden Beläge eines geladenen Condensators leitend verbunden, so wird derselbe entladen. Da Condensatorentladungen auch elektrodiagnostisch verwendet worden sind (BOUDET [27]), DUBOIS [28]), so sei hier eingeschaltet, dass nur im ersten Augenblick der Schliessung ein Strom von solcher Stärke entsteht, wie er nach dem OHM'schen Gesetze aus dem Widerstand der Leitung und der Spannungsdifferenz (nach Volts) des geladenen Condensators sich ergiebt. Durch den Strom wird aber von der aufgespeicherten Elektricität weggenommen; die Spannung des Condensators und dadurch der Strom sinkt immer mehr bis zu Null. Je geringer die Voltspannung ist, desto grösser ist also die unter zu geringem Potential sich abgleichende und deswegen physiologisch unwirksame Elektricitätsmenge. Die Dauer der Entladung ist eine sehr kurze. Bei 70 Volts ist die Dauer 70, bei 9,8 Volts 261 Milliontel Secunden (DUBOIS [28]).

Werden aber Condensatoren (FRANKLIN'sche Tafeln) den Polen der Influenzmaschine angelegt, so wird nicht eine Entladung durch Verbindung der Belägflächen des einzelnen Condensators veranstaltet, sondern es dienen die beiden anderen Belägflächen zur Ableitung, deren Elektricität dann entgegengesetzt ist, als sie ohne Einschaltung der FRANKLIN'schen Tafeln an den betreffenden Polen sein würde.

Zur Erreichung einer absoluten Messung der franklinischen Elektricität bei zwischengeschalteten Condensatoren müssen nun nach MUND [7]) folgende Bedingungen erfüllt sein: 1. Die verwendeten Condensatoren müssen überall genau die gleiche elektrische Capacität besitzen, welche in Mikrofarads anzugeben ist. 2. Es muss ferner die Möglichkeit gegeben sein, die Condensatoren innerhalb genau messbarer Entfernungen (Schlagweiten) zu entladen. 3. Die Bedingungen, welche auf die Entladung sonst noch von Einfluss sein können, vor Allem die Grösse und Form der Elektroden, zwischen denen die Entladung stattfindet, müssen überall die gleichen sein.

Diese Anforderungen glaubt MUND [7]) in einem von ihm angegebenen Franklinimeter erfüllt zu haben, welches je nach den speciellen Zwecken mit drei verschiedenen Condensatoren von einer Capacität von 1, 2 oder 4 Mikrofarad zur Verwendung kommt, während die je nach der Grösse der verwendeten Condensatoren verschiedenen Potentiale aus folgender Tabelle der relativen Energiewerthe (für Schlagweiten von 1—6 Mm.) hervorgehen:

Potentiale (Schlagweite in Millimeter) . .	1	2	3	4	5	6
Condensator I, Capacität 1	1	4	9	16	25	36
» II, » 2	2	8	18	32	50	72
» III, » 4	4	16	36	64	100	144

Es ergiebt sich aus diesen Darlegungen, dass eine praktisch brauchbare Messung der franklinischen Elektricität nach absolutem Maasse noch viel weniger möglich ist, als für faradische Ströme.

II. Elektrodiagnostische Apparate.

1. Inductionsapparat. Ein Schlitten-Magnetelektromotor (Normalinductorium vergl. I, 2) ist zu elektrodiagnostischen Zwecken, besonders zu quantitativen Erregbarkeitsbestimmungen, einem jeden der gebräuchlichen, zum Theil für therapeutische Zwecke ganz ausgezeichneten compendiösen Inductionsapparate vorzuziehen. Im Nothfalle und, wo es nur auf gröbere Untersuchungen ankommt, kann man indessen auch diese Apparate benutzen und zum Zwecke der Graduirung auf den Eisenkern, durch welchen die Stromstärke in der Regel regulirt wird, eine Scala aufkleben.

Als Elektricitätsquelle des Inductionsstromes bedient man sich nur noch selten der BUNSEN'schen und GROVE'schen Elemente wegen der

lästigen Dämpfe und des DANIELL'schen Elementes wegen der häufig nothwendigen Reinigung. Die für constante galvanische Batterien verwendeten SIEMENS'schen Elemente haben einen zu grossen inneren Widerstand. Von den constanten Elementen ist zur Armirung eines Inductionsapparates das zuerst von HITZIG [29]) empfohlene LECLANCHÉ'sche Zink-Kohle-Braunstein-element das vorzüglichste. Mit zwei derartig nebeneinander geschalteten Elementen (HITZIG [29]), in welchen nur stets Salmiak im Ueberschuss vorhanden sein muss, lässt sich jeder Inductionsapparat jeder Zeit in Betrieb setzen, und bedürfen dieselben erst nach mehr als einem Jahre auch bei häufigem Gebrauche einer Umarbeitung. Wenn der Apparat seltener benutzt wird, eignen sich auch Zink-Kohle-Elemente mit einer Flüssigkeit, wie sie mit Tauchvorrichtung von STÖHRER construirt sind und zuerst von ERDMANN [30]) empfohlen wurden. Bei diesen Apparaten werden durch eine Hebevorrichtung der Flüssigkeitströge die Metalle erst im Augenblicke des Bedürfnisses in die Flüssigkeit getaucht. Auf einem ähnlichen Princip beruht das sehr compendiöse und mehrfach bewährt gefundene Zink-Kohle-Element in doppeltchromsaures Kalium und schwefelsaures Quecksilberoxyd enthaltender Schwefelsäure von SPAMER [31]), bei welchem nach dem Vorbilde des von STEIN [32]) warm empfohlenen GRENET'schen Elementes der Strom durch Eintauchen einer sehr kleinen Oberfläche, der Spitze eines Zinkstabes, in das die Flüssigkeit und die Kohle enthaltende völlig abgeschlossene Hartkautschukgefäss erzeugt wird. Bei der Anwendung eines stationären Schlittenapparates kommt aber die Raumersparniss dieser zwar compendiösen, aber doch häufiger Auffüllung und Reinigung bedürfenden Elemente nicht in Betracht, so dass sie für diesen Zweck hinter den LECLANCHÉ'schen Elementen zurückstehen. Man hat aber auch ganz von hydroelektrischen Elementen abgesehen, indem ein kräftiger Strom zur Armirung eines Inductionsapparates durch die von SCHWANDA [33]), EULENBURG [34]), KAHLER [35]) und STEIN [32]) empfohlene NOË'sche Thermosäule (Thermoinductor) erzeugt wird, deren Wirksamkeit zwei LECLANCHÉ'schen Elementen gleichkommt, und bei welcher die Auffüllung, Reinigung, Amalgamirung u. s. w. ganz fortfällt, dagegen die grösseren Anschaffungskosten und der Spiritusverbrauch doch immerhin zu veranschlagen sind. Die Gasflamme des BUNSEN'schen Brenners ist nach CHRISTIANI [36]) weder bei nicht leuchtender, noch leuchtender Flamme empfehlenswerth. Für die Spirituslampe wurde ein zweckmässiges Heizungsstativ und zur Vermeidung der Zerstörung der Löthstellen der Säule eine Kurzschlussvorrichtung von MAYERHAUSEN [37]) angegeben.

Während Accumulatoren (vergl. Bd. I, pag. 176) wegen ihres Gewichtes besondere Vorzüge zum Betriebe von Inductionsapparaten nicht haben [11]), ist in Anschlussapparaten an Gleichstromdynamomaschinen durch Vorschaltung von Widerständen auch zum Betrieb des Inductionsapparates die Stromstärke entsprechend modificirt (BROESE [10]).

In Betreff der Construction des (Fig. 107) rechts abgebildeten Schlitteninductoriums selbst ist noch hinzuzufügen, dass eine besondere Sorgfalt der Unterbrechungsvorrichtung zuzuwenden ist, indem erfahrungsgemäss hier die meisten Betriebsstörungen ihren Ursprung haben. Durch eine rechts sichtbare Spiralfeder, welche am kürzeren Hebelarme des messingenen, um eine Achse drehbaren Stieles des Hammers aus weichem Eisen angreift, besser als durch Federung des Stieles selbst, wird dieser letztere, auf welchem eine gespannte stählerne Feder ein Platinplättchen trägt, mit demselben gegen eine Platinspitze gedrückt, welche durch die in der Abbildung am höchsten hervorragende Druckschraube beliebig hoch oder niedrig geschraubt werden kann. Je höher diese Platinspitze geschraubt ist, desto grösser ist der Spielraum der Hammerschwingung, desto stärker muss die Spiralfeder angespannt werden, um den Hammerstiel gegen die Platinspitze

zu drücken, desto länger dauert es, bis nach der durch die Hammeranziehung Seitens des in der Abbildung links halb verdeckten, im Stromkreise befindlichen Elektromagneten bewirkten Unterbrechung des inducirenden Stromes derselbe von Neuem geschlossen wird, und um so lang-

Fig. 107.



Remak-Hirschmann'scher Apparat.

samer folgen sich auch die einzelnen Inductionsschläge der secundären und primären Spirale. Zu schnellschlägigen Unterbrechungen wird die Platinspitze herabgeschraubt und die Spiralfeder entsprechend entspannt. Ausser durch Vermehrung des Spielraumes der Excursion des Hammerstieles kann

durch Verlängerung desselben mittelst des in der Abbildung links erkennbaren M. MEYER'schen [23]) Kugelunterbrechers (eine verstellbare Verlängerung des Hammerstieles mit beschwerender Messingkugel am Ende) seine Schwingungszahl vermindert und damit die Stromschlägefolge verlangsamt werden. Diese Vorrichtung ist zu entbehren, weil auch mittelst der Stellschraube der Platinspitze bereits die Schlagfolge regulirt werden kann, soweit dies ohne Zählvorrichtungen [32]) überhaupt möglich ist, welche letztere (vergl. unter I, 2) allgemeine Anwendung noch nicht gefunden haben. Von der steten Reinhaltung aller Theile, insbesondere auch der Entfernung etwaiger Oxydirungen durch die an der Contactstelle überspringenden elektrischen Funken und der gelegentlichen Erneuerung des Platinplättchens ist die regelmässige Function des Apparates wesentlich abhängig. Die nach den vorausgegangenen Erörterungen statthafte und für die Reizwirkungen wichtige Unterscheidung der verschiedenen Pole des primären und secundären Inductionsstromes wird entweder durch die trotz der geringen elektrolytischen Leistung zu Stande kommende geringe Blaufärbung einer Jodkaliumstärkekleisterlösung an der Anode oder besser durch die grössere physiologische Wirkung der Kathode auf die sensiblen und motorischen Nerven gemacht. Auf eine specielle Beschreibung der Vorrichtungen nach Belieben gleichgerichtete und Wechselströme zu verwenden (LEWANDOWSKI [13]), sowie des EDELMANN'schen Faradimeters [22, 7]) wird verzichtet, da diese Apparate nur vereinzelt bisher in Anwendung gezogen wurden. Ihr Princip wurde im Abschnitt I, 2 genügend besprochen.

Mittelst der rechts neben der secundären Spirale sichtbaren Schraube wird ein Zahnrad gedreht, welches erstere auf dem Schlitten verschiebt.

Zu elektrodiagnostischen Untersuchungen ist es wünschenswerth, ohne Zeitverlust von denselben Klemmschrauben nach Belieben dem menschlichen Körper den primären oder secundären Inductionsstrom oder auch den galvanischen Strom zuleiten zu können. Zu diesem Zwecke befinden sich unter der Tischplatte des abgebildeten Tableaus derartige Leitungen vom Schlittenapparat zum vorn links in Fig. 107 sichtbaren Stromwechsler (R. REMAK [2]), dass, wenn die metallische Kurbel desselben den Contact *P* schliesst, der primäre, wenn sie den Contact *S* schliesst, der secundäre Strom den Polenden + und — so zugeführt wird, dass bei der Normalstellung des später zu besprechenden Stromwenders der mit — bezeichnete Pol die Kathode, der mit + bezeichnete die Anode enthält. (Der Contact *P* muss jedenfalls am meisten nach aussen liegen, damit nicht bei der Umschaltung von *C* (galvanischer Strom) auf *S* der ungeschwächte primäre Inductionsstrom auf den Patienten hereinbricht.) Durch Verstöpselung der zweiten hinter dem Stromwender befindlichen mit Inductionsbatterie bezeichneten Metallstöpselvorrichtung wird der von zwei LECLANCHÉ'schen Elementen gelieferte inducirende Strom geschlossen, und damit der WAGNER'sche Hammer in Betrieb gesetzt, durch Herausziehen des Stöpsels sofort unterbrochen.

Die vor dem Inductionsschlitten sichtbare, neuerdings auf meine Anregung von HIRSCHMANN construirte Vorrichtung ermöglicht, ohne dass der eben erwähnte Stöpsel eingesteckt ist, einen Stromschluss des inducirenden Stromes nur mittelst der primären Spirale, bei welchem der WAGNER'sche Hammer überhaupt nicht in Anspruch genommen wird. Diese Vorrichtung dient zur Prüfung der Wirkung von Inductionseinzelschlägen.

2. Für die Construction der galvanischen Apparate sind die massgebenden Principien den physikalischen Vorbemerkungen im Abschnitt I, 1 bereits unmittelbar angeschlossen. Sie bestehen, wenn nicht Anschluss an Elektricitätswerke mit Gleichstrom zur Verfügung steht (vergl. unten), aus der galvanischen Batterie und den der Abstufung, Schliessung und Oeffnung, Richtung, Messung und Leitung des Stromes dienenden Nebenapparaten.

Da die Herkunft eines galvanischen Stromes entsprechender Stromstärke und innerhalb der elektrodiagnostischen Untersuchung gleichbleibender Constanz gleichgiltig ist, so hat mit Berücksichtigung der einschlägigen Vorbemerkungen die Auswahl unter den zahlreichen zu galvanotherapeutischen Zwecken verwendeten Batterien nur ein lediglich praktisches Interesse, indem sie sich nach dem speciellen Zwecke richten wird, d. h. nach den Grössenverhältnissen, der Dauerhaftigkeit, dem Aufwande an Anschaffungs- und Instandhaltungskosten der verschiedenen Elemente einerseits und anderseits, je nachdem sie häufiger oder seltener, stationär oder transportabel verwendet werden sollen. Im Allgemeinen sind die grossen Elemente, obgleich dieselben an und für sich für die Stromstärke zu elektrodiagnostischen Zwecken keine Vortheile bieten, constanter, dauerhafter und erfordern seltenere Auffüllung und Reinigung als die kleineren zu transportablen Apparaten verwendeten. Es können hier nur die wichtigsten Batterien kurz erwähnt werden.

Als dauerhaftes und zuverlässiges Element mit ausserordentlich geringen Ansprüchen an Füllung (sechswöchentlich) und Reinigung (jährlich) hat sich das zuerst von R. Remak benutzte, 15 Cm. hohe und 11 Cm. im Durchmesser messende Siemens'sche Element lange bewährt, eine Modification des Daniell'schen Zink-Kupferelements, bei welcher die als Diaphragma dienende Thonzelle durch eine dicke Schicht von Papiermaché verstärkt ist, wodurch der innere Widerstand allerdings erhöht ist, die Constanz aber dafür sehr vermehrt ist, umsomehr, als die Diosmose der Flüssigkeiten dadurch bedeutend verlangsamt ist, dass die schwerere Kupfervitriollösung sich unterhalb der verdünnten, den Zinkcylinder enthaltenden Schwefelsäure befindet. Als Missstand macht sich aber bei längerem Gebrauch dieser Elemente das Ueberwuchern von Zinksulphatkrystallen geltend. Als mindestens ebenso constant, aber leichter aufzufüllen, wurden die Meidinger'schen Elemente ohne Diaphragma in verschiedenen Modificationen gerühmt (H. Köbner [38]), Stein [32]), Pelizaeus [39]).

Nachdem die in Frankreich und England zu galvanischen Batterien mehrfach verwendeten Leclanché'schen Elemente zuerst F. Müller [40]) warm empfohlen hatte, haben diese Elemente in der von Hirschmann modificirten, den Siemens'schen Elementen nachgebildeten Form mit grösserem inneren Widerstande von 3 Ohm bei uns verdienten Eingang gefunden. Während bei den ursprünglichen Leclanché-Elementen sich der Kohlenpol mit dem Braunstein innerhalb der Thonzelle befindet, welche aussen von einem geschlitzten Zinkcylinder umgeben ist, ruht bei diesen neueren Elementen auf der durch Papiermaché *P* verstärkten glockenförmigen Thonzelle *T* ein massives Rohr *K* aus einer zusammengepressten Mischung von Kohle und Braunstein, während der Zinkpol *Z* durch einen Stab gebildet wird, welcher sich im Centrum eines auf der Thonzelle aufgesetzten Glasrohres *G* befindet (Fig. 108). Die Vortheile dieser mit Salmiaklösung gefüllten Elemente sind bei grosser Constanz der grössere innere Widerstand, eine geringe Ammoniakentwicklung und grosse Sauberkeit. Indessen vertragen sie nicht einen Kurzschluss, weshalb Einschaltung des Rheostaten in der Nebenschliessung zu vermeiden ist (vergl. unten). Vierzig bis sechzig derartige Elemente zur Batterie verbunden, befinden sich in einem niedrigen Schrank mit zwei von vorn und hinten zugänglichen Fächern. Die Tischplatte enthält die Leitungen aus isolirtem Kupferdraht und trägt die Nebenapparate. Sie kann durch einen verschliessbaren Deckel bedeckt werden.

Fig. 108.



Hirschmann's Modification des Leclanché-Elementes.

Selbst zu transportablen galvanischen Apparaten sind modificirte LECLANCHÉ-Elemente nach dem Vorbild der von STEIN [41] [32]) empfohlenen sogenannten Trockenelemente mit durch Gelatinezusatz fester Füllung vereinzelt verwendet worden (JOURDAN [42]). Sonst werden dazu Tauchbatterien genommen, welche zuerst von STÖHRER mit Zink-Kohle-Plattenpaaren in einer Flüssigkeit eingeführt wurden. Viel compendiöser sind die ähnlich construirten HIRSCHMANN'schen Apparate (EULENBURG [43]), besonders mit Elementen von nur minimaler Berührungsfläche des von einer luftdicht schliessenden Hartgummiröhre umgebenen Zinkpols (HIRSCHMANN [44]), welche sich durchaus bewährt haben. Andere Handbatterien von STÖHRER und die Winkelzellenbatterien von REINIGER (STEIN [45]) werden durch einfaches Umlegen in Action versetzt. Wo es darauf ankommt, transportable Apparate zu selteneren Gebrauche zu haben, leisten die genannten bei frischer Füllung meist Vorzügliches, bieten aber den Nachtheil baldigen Sinkens der Stromstärke durch Verdunstung und Krystallbildung der beiläufig bei unvorsichtiger Auffüllung für alle Utensilien deletären Chromsäurelösungen. Da ferner Raumersparniss und Billigkeit bei den transportablen Apparaten eine grosse Rolle spielen, so liessen die Nebenapparate (Stromwähler, Stromwender. Galvanometer) bei den älteren meist viel zu wünschen übrig. Dasselbe galt von der sehr compendiösen galvanischen Batterie von SPAMER [46]), bei welcher dieselben Elemente verwendet sind, wie bei seinem obenerwähnten Inductionsapparat. Neuerdings werden aber auch die transportablen Tauchbatterien mit zweckmässigen Nebenapparaten, namentlich auch absolutem Galvanometer, versehen, so dass dieselben auch zu diagnostischen Zwecken dann verwendbar sind (Fig. 113).

Die unentbehrlichen Nebenapparate einer elektrodiagnostischen galvanischen Batterie sind der Stromwähler (Elementenzähler), der Stromwender, welcher zugleich der metallischen Schliessung und Oeffnung des Stromes dient, das Galvanometer. die Leitungsschnüre und die Stromgeber (Elektroden), während zu feinerer Abstufung der Stromstärke die Einschaltung eines Rheostaten erforderlich ist. Da bei neueren Apparaten fast stets ein Rheostat vorhanden ist, so ist auch auf den Elementenzähler mehrfach verzichtet worden. (Derselbe fehlt selbstverständlich bei den Anschlussapparaten an Elektricitätswerke.) Alle diese Apparate bis zu den die Leitungsschnüre entlassenden Klemmschrauben sind am besten auf der hölzernen oder marmornen Batterieschrankplatte festgeschraubt oder in dieselbe eingelassen und durch verdeckte und so vor allerlei Insulten geschützte Leitungen verbunden, damit eine unbeabsichtigte Stromunterbrechung nur an wenigen leicht zu übersehenden Stellen möglich ist.

Der Stromwähler oder besser Elementenzähler bezweckt die Einschaltung einer beliebigen Elementenzahl in den Stromkreis. Der in Fig. 107 hinten in der Mitte abgebildete R. REMAK'sche [2]) Elementenzähler trägt auf einer verticalen Holzplatte in zwei Halbkreisen metallische, mit der jeweiligen Elementenzahl verbundene und bezeichnete Contacte so angeordnet, dass die federnden und mit elfenbeinernen Handgriffen versehenen Metallkurbeln die bezeichneten Elementenzahlen nach Belieben einschalten können. Die von einander isolirten Contacte stehen so nahe, dass die dieselben schleifende Kurbel noch immer den einen berührt, wenn der nächstfolgende bereits geschlossen ist, so dass also eine Unterbrechung des Stromes hier nicht möglich ist. Die linke Kurbel gestattet eine Steigerung um je 1 Element bis 10, die rechte um je 5 Elemente bis 50. Dieser Apparat ermöglicht ohne Zeitverlust die Einschaltung jeder beliebigen Elementenanzahl und bietet den namentlich für diagnostische Zwecke wichtigen Vortheil einer Abstufung der Stromstärke in nahezu arithmetischer Progression (vergl. Abschnitt I, 1). Ebenso wie die Kurbelcontacte hier auf einer

verticalen Platte angebracht sind, können sie auch horizontal in einem Kreise liegen; es muss dann aber an der Grenze des Nullpunktes und der höchsten Elementenzahl eine Hemmung angebracht sein. BRENNER[4]) glaubte den Elementenzähler dadurch zu verbessern, dass er statt des Kurbelcontactschlusses sicherere Stöpselverschlüsse anbrachte, so dass jedesmal erst durch Einstecken eines Metallstöpsels die jeweilige Elementenzahl eingeschaltet, beim Ausziehen des Stöpsels der Strom aber unterbrochen wird. Bei Veränderung der Elementenzahl kann diese Stromesöffnung durch Verwendung zweier Stöpsel vermieden werden, indem der eine immer erst ausgezogen wird, nachdem durch den anderen bereits die gewünschte Elementenzahl geschlossen worden ist. Diese Stöpselstromwähler gestatten also plötzliche Schwankungen von jeder Elementenzahl zu einer beliebigen anderen. Dieser Vortheil vor den Kurbelstromwählern fällt aber sehr selten in's Gewicht und kommt gar nicht gegen die sehr bedeutende Unbequemlichkeit und den bei allmäliger Steigerung der Elementenzahlen (Einschleichen des Stromes) durch vielfache Stöpselung unumgänglichen Zeitverlust der Handhabung dieses Apparates in Betracht, bei welcher stets das Auge und nicht selten beide Hände des Untersuchers in Anspruch genommen werden, während der Kurbelapparat nach einiger Uebung nach dem Gefühl ohne Zeitverlust gestellt werden kann.

An den STÖHRER'schen Apparaten dient als Elementenzähler ein auf dem hölzernen Elemententräger gleitender schlittenförmiger Schieber (Schlussschieber), welcher die Mehreinschaltung von je zwei Plattenpaaren leidlich bequem und ohne Unterbrechung gestattet. Dagegen bildet an älteren transportablen galvanischen Apparaten den Stromwähler eine Stromwählerschnur, welche, an dem einen beweglichen Ende gabelförmig getheilt, zwei Metallhülsen oder federnde Messinghütchen trägt, von denen jede auf entsprechende hervorragende Endigungen (Zapfenenden) der Elemente passt und über diese gestülpt werden kann. So kann die Einschaltung jeder beliebigen Elementenzahl bewirkt werden. Durch die gabelförmige Theilung der Stromwählerschnur kann die Stromunterbrechung ebenso wie bei dem Stöpselstromwähler vermieden werden. Die Handhabung dieser Stromwählerschnur steht an Unbequemlichkeit hinter den Stöpselvorrichtungen nicht zurück, und muss vor solchen Apparaten nachdrücklichst gewarnt werden. Die Werthschätzung der sonst gebräuchlichen Stromwähler ergiebt sich nach diesen Andeutungen von selbst.

Der Stromwender (Commutator) dient einmal dazu, die Stromrichtung ohne Veränderung der Elektrodenstellung zu wenden, ferner aber, um den Strom in der metallischen Leitung zu öffnen und zu schliessen, indem der in der Physiologie gebrauchte DU BOIS-REYMOND'sche Schlüssel in der Elektrodiagnostik bisher nur selten verwendet worden ist. Der in Fig. 107 vorn neben dem Inductionsschlitten abgebildete SIEMENS-REMAK'sche Stromwender besteht aus einer kreisrunden, hölzernen, mittelst des Kurbelgriffes um eine verticale Achse drehbaren Scheibe, welche an zwei kleineren gegenüberliegenden Kreisabschnitten ihres Randes unbelegt ist, an den grösseren dazwischenliegenden Kreisabschnitten dagegen mit messingenen Randstücken belegt ist, gegen welche vier von vier in einem Quadrat angeordneten Messingklötzen ausgehende Metallfedern sich anpressen. Ist die Kurbel nach rechts gedreht in der Normalstellung *(N)*, so ist, vorausgesetzt, dass der Stromwechsler den Contact *C* (constanter Strom) schliesst, die Klemmschraube + die Anode, die Klemmschraube — die Kathode. Wird die Kurbel des Stromwenders nach links auf *W* gewendet, so ist dagegen die Stromrichtung so in der zwischen Stromwender und den Polenenden gelegenen Leitung gewendet, dass nun + die Kathode und — die Anode ist. Wenn die Kurbel des Stromwenders nicht völlig gedreht, sondern nur

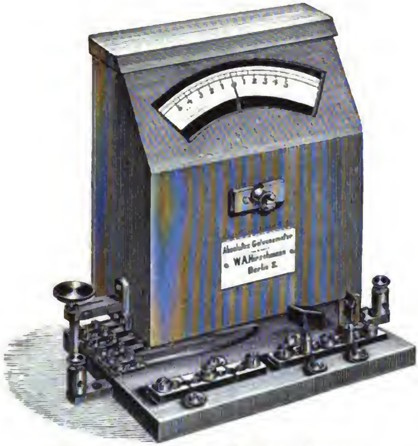
von den rechts und links angebrachten Hemmungen entfernt wird, so ist der Strom, da alsdann jeder Messingbügel der Stromwählerscheibe nur von einer Feder berührt wird, geöffnet. Es kann so der Strom mittelst des Stromwenders exact in jeder Richtung geschlossen und geöffnet werden (R. REMAK [2]). Bei einer Wendung bleibt der Strom vom Beginne der Kurbeldrehung bis zu ihrer Beendigung unterbrochen. Eine plötzliche Wendung, bei welcher die Zeit der Stromunterbrechung auf ein Minimum reducirt ist, wird ermöglicht, wenn die in Fig. 107 abgebildete BRENNER'sche [4]) Vorrichtung gesenkt wird, durch welche über die unbelegten Abschnitte des Randes der Stromwenderscheibe ebenfalls messingene Randstücke geschoben werden, welche dann nur durch einen kleinen unbelegten Randabschnitt von den festen Metallquadranten isolirt sind.

Alle anderen Stromwender beruhen auf ähnlichen Principien. Bei der STÖHRER'schen Tauchbatterie ist der Stromwender eine auf dem Schlussschieber befestigte, um eine horizontale Achse drehbare Walze, an welche sich unmittelbar die Klemmschrauben der Leitungsdrähte anschliessen.

Das Galvanometer, welches jedenfalls zur Erkennung der Richtung des Stromes zwischen dem Stromwender und dem einen Polende eingeschaltet sein muss, ist nun seit länger als einem Decennium zu einem, je nach den Untersuchungszwecken in seiner Empfindlichkeit abstufbaren wirklichen Messapparat nach elektrodiagnostischen Stromstärkeeinheiten: Milliampère's = M. A. (vergl. Abschnitt I, 1), vervollkommnet worden. Während an älteren Verticalgalvanoskopen die bei den jeweiligen Untersuchungsbedingungen obwaltenden Stromstärken nur nach Kreisgraden ungefähr abgeschätzt werden konnten, wurde zuerst in dem in der ersten Auflage dieses Werkes abgebildeten, stets in der Richtung des Stromes, also nach der Kathodenseite ausschlagenden ERB'schen Verticalgalvanometer mit vier verfügbaren Einschaltungen von nach 50—200 S. E. proportional abgemessenen und die Empfindlichkeit multiplicirenden Drahtlängen zu verschiedenen Untersuchungszwecken d. h. sowohl zur Messung stärkerer als schwacher Ströme und Stromdifferenzen ein für denselben Aufstellungsort trotz einiger Uebelstände (Ungleichheit der Ausschläge der erst durch einen Compensationsmagneten in der Verticalen gehaltenen Nadel nach beiden Seiten) für denselben Beobachter leidlich brauchbarer Messapparat geliefert. Die den Nadelausschlägen je nach der verschiedenen Empfindlichkeit entsprechenden absoluten Stromstärken konnten durch die Einschaltung bekannter Rheostatwiderstände in den Schliessungsbogen von Elementen bestimmter Leistungsfähigkeit durch Rechnung bestimmt und für die einzelnen Kreisgrade der Scala tabellarisch ein- für allemal festgestellt werden (E. REMAK [47]). Nachdem aber DE WATTEVILLE [48]), v. HESSE [49]), BERNHARDT [50]) empfohlen hatten, behufs der Möglichkeit an verschiedenen Orten und für verschiedene Beobachter direct vergleichbare Untersuchungsresultate zu gewinnen, die Galvanometer nach Einheiten (Milliweber, später M. A.) zu graduiren, wurden zuerst sogenannte absolute Horizontalgalvanometer (ohne abstufbare Empfindlichkeit) von GAIFFE construirt, welche von DE WATTEVILLE [48]), F. MÜLLER [51]), N. WEISS [52]) benutzt und empfohlen, anderen Autoren, u. A. LEWANDOWSKI [53]) und C. W. MÜLLER [54]), ebenso wie mir selbst, sich durchaus nicht bewährten. Dem von mir [55]) urgirten Desiderat auch bei den absoluten Galvanometern zu verschiedenen Untersuchungszwecken eine abstufbare Empfindlichkeit zur Verfügung zu haben, wurde zuerst durch die von v. ZIEMSSEN [56]) eingeführten EDELMANN'schen Einheitshorizontalgalvanometer (ein grösseres mit Coconfadensuspension, ein kleineres Taschengalvanometer mit Spitzensuspension des in einer dämpfenden Kupferhülse schwingenden SIEMENS'schen Glockenmagneten) in der Weise genügt, dass (an dem grösseren) je nachdem an dem Fusstheil befindliche Schrauben auf- oder niedergeschraubt

werden, durch entsprechende Verzweigung des Stromes auf nebenschliessende Drahtmassen jeder Theilstrich der zehntheiligen Scala 0,1 oder 1,0 10 oder 100 M. A. anzeigt, so dass also bei der schnellen Dämpfung der Nadelschwingungen exacte Strommessungen von 0,0001 bis 1 Ampère möglich sind. Dasselbe hat sich namentlich bei feineren experimentellen Untersuchungen, u. A. von Stintzing [57]) und Gessler [58]), ausgezeichnet bewährt, erfordert aber bei der Zerreisslichkeit des Coconfadens u. s. w. eine sehr subtile Behandlung (E. Remak [59]) und eine von den übrigen Apparaten zur Vermeidung von Erschütterungen entfernte Aufstellung (Stintzing [57]), v. Ziemssen [60]). Es scheint deshalb trotz wärmster Empfehlungen (Stein [41]) [32]), Stintzing [61]), v. Ziemssen [60]) u. A. in der praktischen Elektrodiagnostik nur wenig Eingang gefunden zu haben, während das Edelmann'sche Taschengalvanometer von Bernhardt [62]) u. A. gelobt wurde. Jedenfalls erfordern diese Horizontalgalvanometer eine besonders sichere Aufstellung, sind leicht

Fig. 109.



Hirschmann's absolutes Verticalgalvanometer.

Störungen durch Reibung u. s. w. ausgesetzt. Auch ist an den Edelmann-schen Einheitsgalvanometern die Ab- respective Zunahme der Empfindlichkeit gleich um das Zehnfache bei verschiedenen Einschaltungen ungebührlich gross.

Das in Fig. 109 abgebildete Hirschmann'sche **absolute Verticalgalvanometer**, welches die Vorzüge des Erb'schen Galvanometers auch in Bezug auf das Verhältniss der Abstufungen der Empfindlichkeit übernommen hat, ist handlich und zuverlässig auch bei längerem Gebrauch (A. Eulenburg [63]), E. Remak [64]), und zwar besonders in der Ost-Westaufstellung (C. W. Müller [54]). Eine astatische, um eine horizontale Achse frei schwingende Magnetnadel kehrt aus der bei Aufhebung des Einflusses des Erdmagnetismus nach beiden Richtungen (bei der Stromwendung) gleichen Ablenkung während der Stromunterbrechung in Folge entsprechender Belastung allemal genau in die verticale Lage zurück. Indem der ganze, auch die dämpfende Kupferhülse enthaltende Galvanometerkasten mit der Scala

zur Horizontalebene um ein rechts unten befindliches Scharnier drehbar und durch eine links sichtbare Stellschraube einstellbar ist, wird die genaue Einstellung des Nullpunktes der Scala leicht thunlich. Bei der abgebildeten Auswahl der Stöpselschlüsse am Fussbrette ist die Empfindlichkeit des Instrumentes am grössten, indem jeder der fünf sehr weit auseinander stehenden Theilstriche einem M. A. entspricht. Die Scalatheile sind so gross, dass zur Noth eine Zehntheilung, jedenfalls aber eine Zweitheilung, durch halbe Theilstriche, angebracht werden kann. Zwei andere, ohne Stromunterbrechung durch Umschaltung eines Stöpsels herzustellende Stöpselverschlüsse gestatten durch Eröffnung entsprechender Nebenschliessungen für den Strom, die Nadelausschläge für dieselbe Stromintensität auf die Hälfte oder den vierten Theil zu reduciren, so dass also jeder ganze Theilstrich dann zwei oder vier (jeder halbe ein oder zwei) M. A. bedeutet, und dadurch genaue Strommessungen von 0,5 (durch Abschätzung auch darunter) bis 20 M. A. aufwärts möglich sind. Damit die Stromstärke bei der Verwendung der

Fig. 110.



Hirschmann's aperiodisches Horizontalgalvanometer mit schwimmendem Anker.

verschiedenen Empfindlichkeiten nicht durch Veränderung des Galvanometerwiderstandes wechselt, ist entsprechend der Nebenschaltung von Widerständen (zur Verminderung der Empfindlichkeit) durch entsprechende Vorschaltungen von Widerständen in der Hauptleitung in sinnreicher Weise dafür gesorgt, dass der Gesammtwiderstand des Galvanometers stets derselbe bleibt (500 S. E. = 471 Ohm). Da zu elektrodiagnostischen Messungen ein möglichst schneller Stillstand der schwingenden Nadel wünschenswerth ist, sind für die Elektrodiagnostik Apparate mit starker Dämpfung zu bevorzugen (C. W. Müller[54]).

Obgleich dieses Verticalgalvanometer, welches dem in der zweiten Auflage dieses Werkes abgebildeten Normalapparat eingefügt war, sich bei langjährigem praktischen Gebrauch als sehr bequem mir durchaus bewährt hat, so ist doch zuzugeben, dass nach längerer Abnutzung die Aichung erneuert werden muss (Schall[55]) und an Zuverlässigkeit der absoluten

Maasse das Verticalgalvanometer überhaupt hinter dem Horizontalgalvanometer zurücksteht. Die oben geäusserten Bedenken gegen die praktische Einführung der Horizontalgalvanometer sind nun neuerdings glücklich vermieden in dem zuerst von Eulenburg [66]) empfohlenen Hirschmann'schen **aperiodischen Horizontalgalvanometer mit schwimmendem Anker.** Bei demselben kommt weder Reibung, noch Zerreisslichkeit eines Coconfadens, noch Beschädigung einer Suspensionsspitze in Betracht, da ein dem Zeiger paralleler, von einem unoxydirbaren Metallmantel umgebener Anker innerhalb eines dicht geschlossenen Metallgefässes in einer Mischung von Wasser und Alkohol schwimmt und nur mit verschwindender Reibung mittelst einer Achatspitze in einem Achatlager ruht. Die Aufhängung und Bewegung in der Flüssigkeit ermöglicht eine völlige Aperiodicität des Instrumentes. Bei den neueren Galvanometern dieser Art (Fig. 110) wird zur Raumersparniss nur der in Betracht kommende Sector eines viel grösseren Horizontalgalvanometers verwendet, so dass der Drehpunkt des Zeigers excentrisch angeordnet ist. Eine Drehscheibe am Fussbrett gestattet eine Umschaltung der Empfindlichkeit behufs Messung bis zu 250 M. A. Ein über der Scala angebrachter Spiegel gestattet verticale Ablesung. Dieses Galvanometer wurde in dem Apparate (Fig. 107) ganz nach links gestellt, um der störenden Nähe des Elektromagneten des Inductionsapparates möglichst zu entgehen. Es ist in dem Stromkreis zwischen dem Stromwender und einem Pole eingeschaltet, solange die zweite hinter dem Stromwechsler befindliche Stöpselvorrichtung dasselbe nicht ausschaltet, z.B. bei Einleitung des Inductionsstromes. Kleinere Modificationen dieses Horizontalgalvanometers werden auch transportablen Apparaten beigegeben (Fig. 113).

Fig. 111.



Kohlrausch' Stromwaage (Federgalvanometer).

Weniger eingebürgert hat sich die von Rieger [67]) und Eulenburg [83]) empfohlene **Kohlrausch'sche Stromwaage (Federgalvanometer)** für absolute Stromstärkemessungen von 1—15 M. A. (Fig. 111), welche auf dem Princip beruht, dass eine an einer Metallspirale aufgehängte Magnetnadel, die nur theilweise in eine Drahtrolle eintaucht, von einem in bestimmter Richtung durch dieselbe hindurchgehenden Strome mit einer gewissen Kraft in die Rolle hineingezogen wird und nach Unterbrechung des Stromes durch die Unveränderlichkeit der Federkraft in gleiche Entfernung zurückfedert. Lässt man also den Batteriestrom durch die am Fussende des Instrumentes befindlichen Polklemmen in eine im Postament verborgene Spirale eintreten, so wird die an einer freien Spiralfeder hängende Stahlnadel alsbald in einer der Stromstärke entsprechenden Ausdehnung in die Spirale hineingezogen, und das an der Befestigungsstelle der Nadel angebrachte dünne Zeigerplättchen aus Elfenbein stellt sich ohne störende Eigenschwingungen augenblicklich auf den entsprechenden Theilstrich der Scala. Es ist jedoch nothwendig, dass der Strom stets in bestimmter und gleichbleibender Richtung durch die Rolle hindurchgeht. Bei Verwendung eines Stromwenders ist das Instrument daher entweder vor diesem (zwischen Stromwender und Batterie) in den Stromkreis zu schalten oder nur bei einer Stromrichtung brauchbar. Der Eigenwiderstand beträgt 1000 Ohm.

Die an den Polenden (+ und —, Fig. 107) anzuschraubenden und deshalb beiderseits in dünne Kupferstäbe endigenden, circa 1 Meter langen **Leitungsschnüre** sind aus feinem Kupferdrahte gefertigt, mit Seide über-

sponnen und mit engen Gummischläuchen überzogen. Zur Unterscheidung der Pole wird zweckmässig die eine (die Kathode) durch einen rothen Ueberzug ausgezeichnet.

Die Elektroden (Stromgeber) bestehen aus handlichen hölzernen Griffen, an denen die die Leitungsschnüre aufnehmenden Metallstücke befestigt sind. Letztere endigen in eine Schraube, auf welche die sämmtlich mit derselben passenden Schraubenmutter versehenen knopf- oder plattenförmigen, zu Untersuchungszwecken stets runden oder quadratischen messingenen (bei den STÖHRER'schen Apparaten aus Kohle bestehenden), neuerdings auch zweckmässig vernickelten Contacttheile von 0,5—8 Cm. Durchmesser aufgeschraubt werden. Als feine oder kleinste zur genauesten Isolation sind die Knopfelektroden von 0,5 Cm. Durchmesser, als kleine zur Reizung der grösseren Nervenstämme solche von 1,5—2 Cm., als mittlere die von 4 bis 5 Cm., als grosse solche von 8—12 Cm. Seitenlänge (letztere wohl nur für die Therapie zu benennen (ERB[68]). Als Normalelektrode für galvanische Erregbarkeitsbestimmung wurde von ERB[69]) ein Elektrodenquerschnitt von 10 Qcm. empfohlen, während STINTZING[61]) den Querschnitt von 3 Qcm. für zweckmässiger erachtete. Da es bei der elektrodiagnostischen percutanen Untersuchung der Muskeln und Nerven darauf ankommt, den Widerstand der trockenen Epidermis durch Durchfeuchtung herabzusetzen, so sind die Elektrodencontactflächen mit einem porösen, das Wasser längere Zeit festhaltenden Stoffe zu überziehen, am besten mit einer dünnen Schwammschicht, über welche ein Barchent- oder Flanelllappen mittelst eines leinenen oder baumwollenen Ueberzuges gespannt ist. Nach längerem Gebrauche bilden sich auf der Metalloberfläche und im Schwamme durch die Elektrolyse und Polarisation grüne Oxydmassen, welche vom Metall abgerieben werden müssen, während der Schwamm zu erneuern ist. Zur Vermeidung der Polarisation sind von HITZIG[70]) nach dem Vorgang von DU BOIS-REYMOND unpolarisirbare Elektroden angegeben worden, welche für elektrodiagnostische Untersuchungen zu entbehren sind, da es selten auf längere Durchströmungen ankommt, sondern auf die Untersuchung der Wirksamkeit kurzdauernder Stromschliessungen und Oeffnungen. Aus demselben Grunde wird ein Bedürfniss für fixirbare Elektroden (PENZOLDT[71]), STEMBO[72]), BRUGIA[73]) u. A. höchstens für den indifferenten Pol nur ausnahmsweise vorhanden sein.

Zur elektrodiagnostischen Untersuchung der Hautsensibilität bedient man sich nicht feuchter, sondern trockener metallischer Stromgeber von geringster Berührungsfläche, weil die Hautreizung umso grösser ist, je grösseren Widerstand der Strom beim Uebergange in dieselbe findet. LEYDEN[74]) benutzte zur Untersuchung der elektrocutanen Empfindung einen metallischen Cirkel mit isolirenden hölzernen Handgriffen. Auch der elektrische Pinsel (DUCHENNE[1]), eine in eine grosse Anzahl feiner Messingfäden auslaufende Elektrode, zu therapeutischen Zwecken oftmals verwendet, wurde zu Sensibilitätsuntersuchungen mehrfach benutzt (ABRAMOWSKI[75]), BERNHARDT[76]), DROSDOFF[77]) u. A.) und zur Vermeidung der durch ihn bedingten mechanischen Reizung in der ERB'schen[68]) Sensibilitätselektrode dahin modificirt, dass ein Bündel von mehr als 400 feinen und übersponnenen Metalldrähten, in einer Hartgummiröhre von circa 2 Cm. Durchmesser eingeschlossen, eine ganz glatt abgeschliffene Berührungsfläche darbietet.

Eine wesentlich praktischen Zwecken dienende Vorrichtung ist die M. MEYER'sche[23]) Unterbrechungselektrode, bei welcher das metallene Elektrodenende von dem ebenfalls metallenen Aufnahmestück der Leitungsschnüre durch einen isolirenden Elfenbeinring getrennt ist und die leitende Verbindung beider durch einen federnden Messinghebel hergestellt wird, dessen Ueberwindung durch Fingerdruck auf einen isolirten Handgriff desselben den Strom unterbricht, während beim Loslassen durch Federwirkung

der Strom wieder geschlossen wird. Diese Unterbrechungselektrode soll nur zur Noth die exactere Schliessung und Oeffnung des Stromes im Stromwender ersetzen. Ebenso sind Wendungsvorrichtungen enthaltende Elektroden (Commutatorelektroden), welche zu therapeutischen Zwecken von Bischoff[78]), Brunner[79]), v. Mosengeil[80]), Pirosh[81]) angegeben wurden und den Stromwender oder ausser diesem auch noch den Rheostaten (Bennett[82]), Pirosh[81]) ersetzen sollen, zu elektrodiagnostischen Zwecken kaum zu empfehlen.

Für die beweglichen Nebenapparate (Leitungsschnüre, Elektrodengriffe, Platten u. s. w.) sind am Batterieschrank vortheilhaft seitliche Schubladen angebracht, während an seiner Vorderseite ein Ziehbrett zur Lagerung, z. B. eines zu untersuchenden Armes, sich befindet.

Solange der der feineren Abstufung der Stromstärke dienende Rheostat als Nebenschliessung (vergl. Abschnitt I, 1) eingeschaltet wurde, genügte ein metallischer Rheostat von etwa 2000 Ohm Widerständen, welcher meist in mehreren Kurbeln nach dem Vorbild des zuerst von Brenner[4]) eingeführten unpraktischen Siemens'schen Stöpselrheostaten angeordnet wurde (vergl. vorige Auflage). In dem anderen, den menschlichen Körper enthaltenden Stromzweige war dann das Galvanometer einzusetzen (E. Remak[47]). Wird der Rheostat, wie bei den Leclanché-Elementen nöthig (vergl. oben), in die Hauptschliessung eingefügt, so muss derselbe Widerstände bis zu 200.000 Ohm zur Verfügung stellen, welche in 60 Contacten abstufbar sind, so zwar, dass, während in den ersten Contacten die Graphitwiderstände von 200.000 Ohm sofort auf 100.000 Ohm, dann auf 65.000 Ohm abfallen, bei den folgenden Neusilberdrahtwiderständen die Intervalle immer kleiner werden (40.000—30.000—25.000—22.000—19.000—17.500—16.000—14.500—13.000—11.500—10.500—9500—8600—8000—7600—7000—6400—6000—5600—5200—4800—4400—4000—3700—3400—3100—2800—2500—2200—1900—1680—1525—1380—1235—1100—980—850—735—630—585—450—375—310—250—200—160—125—95—65—40—25—10—5—0). Bei dem in Fig. 107 in der Mitte vor dem Elementenzähler abgebildeten Einkurbelrheostaten sind diese Zahlen durch Nummern ersetzt, welche einer Tabelle entsprechen. Dieser Rheostat ist in den Hauptstromkreis eingeschaltet, wenn nicht die links von demselben hinter dem Stromwechsler befindliche erste Ausschaltevorrichtung verstöpselt ist. Dagegen bewirkt Verstöpselung der rechts neben demselben hinter dem Stromwender befindlichen, mit Kurzschluss bezeichneten ersten Einschaltungsvorrichtung metallischen Schluss der Batterie durch den Rheostaten, auch ohne dass die Polklemmschrauben verbunden sind. Diese Anordnung ist sowohl zur Prüfung der einzelnen Elemente der Batterie als für Widerstandsbestimmungen nach der Substitutionsmethode (vergl. Abschnitt III) zu benützen. Wegen ihrer Unveränderlichkeit und der Möglichkeit, die eingeschalteten Widerstände nach Ohm'schen Einheiten abzulesen, ist ein zweckmässig construirter, die Stromstärke allmälig um circa 2% von Contact zu Contact abstufender metallischer Rheostat für stationäre Apparate am meisten zu empfehlen (A. Eulenburg[84]) u. A.).

Ausserdem sind die schon früher gebräuchlichen, in den letzten Jahren aber mehr ausgebildeten und mannigfach modificirten Graphitrheostate (Reiniger, Gaertner[85]), Leiter, Lewandowski[86]) zu erwähnen. Der Lewandowski-Leiter'sche Graphit-Quecksilberrheostat hat auf der Unterseite einer kreisförmig begrenzten, 8 Mm. dicken Glasplatte eine Sternfigur mit 30 langen Zacken 1 Mm. tief eingeätzt und diese 2100 Mm. lange Strecke mit dichtgepresstem Graphit belegt. Diese Glasplatte bildet den Deckel einer Hartgummibüchse, an deren Boden eine Vertiefung mit Quecksilber derartig gefüllt ist, dass dessen Oberfläche in Folge des hydrostatischen

wohl aber eine praktische therapeutische Bedeutung hat, sind von DE WATTEVILLE[94]) und LEWANDOWSKI[95]) besondere Umschalteapparate, von STEIN[96]) entsprechende, die Ströme vereinigende Doppelelektroden angegeben worden. An den HIRSCHMANN'schen Apparatenschränken ist nach meinem Wunsch dieses Desiderat dadurch erfüllt, dass der Stromwechsler (Fig. 107) noch einen vierten (blinden) Contact *CS* (constanter und secundärer Strom) zwischen den Contacten *P* und *S* darbietet, welcher die Kurbelleitung des Stromwechslers ganz ausschaltet, so dass der galvanische Strom auch die secundäre Spirale des Inductionsapparates passiren muss. Wenn der galvanische Strom und der Oeffnungsinductionsstrom der secundären Spirale in gleicher Richtung angeordnet sind, so gehen dann, wenn der Inductionsstrom in Betrieb gesetzt ist, beide Ströme in gleicher Richtung durch den zwischen die Polklemmen geschalteten Menschen. Der Galvanometerausschlag ist nahezu derselbe, gleich ob der Contact *C* oder *CS* des Stromwechslers benutzt wird, weil der Widerstand der secundären Spirale gegenüber dem Körperwiderstand vernachlässigt werden kann.

Es erübrigt noch eine kurze Beschreibung der Vorrichtungen, um die schon im Abschnitt I, 1 als Elektricitätsquelle erwähnte Gleichstromdynamomaschine von Elektricitätswerken (bei möglichem Anschluss) nach BROESE[10]) verwendbar zu machen. Nachdem schon früher MASSEY[97]), CARPENTER[98]) u. A. die Benutzung der für Haus und Beleuchtung dienenden Leitungen empfohlen, wurden die ersten systematischen Versuche in der Berliner allgemeinen Poliklinik angestellt, wobei die von den Berliner Elektricitätswerken ausgehende Leitung benutzt wurde. Der daselbst erzeugte Strom (Gleichstrom) verlässt die Station mit einer Voltspannung von 115, welche jedoch unterwegs durch die Widerstände in den Abzweigungen u. s. w. auf ungefähr 105 reducirt wird; für die Berechnung wird, grösserer Bequemlichkeit halber, eine Spannung von 100 Volt zu Grunde gelegt. Diese Spannung, welche ungefähr derjenigen einer grossen Batterie von 60 LECLANCHÉ-Elementen entspricht, muss natürlich für die medicinischen Zwecke angemessen modificirt werden, wobei in Betracht kommt, dass für elektrodiagnostische und elektrotherapeutische Zwecke in der Regel nicht mit Stromstärken von mehr als 20 Milliampères gearbeitet wird, während dagegen für galvanolytische Zwecke (in der Gynäkotherapie etc.) Stromstärken bis zu 300 Milliampères zur Verfügung stehen müssen. Die für therapeutische Zwecke erforderliche Abschwächung muss durch Einschaltung geeigneter Widerstandsvorrichtungen in der Leitung erzielt werden, wie solche von W. A. HIRSCHMANN in Berlin in entsprechender Weise hergestellt wurden. Die Abbildung Fig. 114 zeigt bei *RI* einen mit 6 Contacten versehenen Rheostat, durch welchen das in den Stromkreis hineinzulassende Maximum regulirt wird. Steht die Kurbel auf dem ersten Contact, so ist der Strom unterbrochen. Beim zweiten Contact beträgt die grösste erreichbare Stromintensität bei kurzem Schluss (ohne Einschaltung des Körpers) 20 Milliampères, der eingeschaltete Widerstand also 5000 Ohm, denn nach dem Ohm'schen Gesetz sind je 20 Milliampères

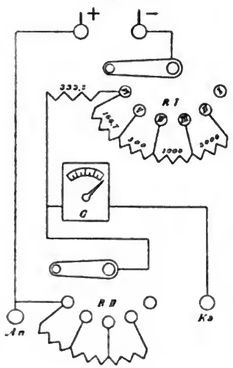
$$\left(= \frac{20}{1000}\,\text{Amp.}\right) = \frac{100\,\text{(Volt)}}{5000\,\text{(Ohm)}}.$$

Beim dritten Contact ist das Strommaximum = 50 Milliampères (Widerstand 2000 Ohm); beim vierten 100 Milliampères (Widerstand = 1000); beim fünften 200 Milliampères (Widerstand = 500); beim sechsten 300 Milliampères (Widerstand = 333). Bei Ausschliessung der Galvanolyse sind nur die zwei, respective drei ersten Contacte erforderlich. Die übrigen Einrichtungen des Apparates entsprechen, natürlich mit Wegfall des Elementenzählers, den bei grösseren Stationärbatterien sonst gebräuchlichen; wir haben dort den zum Ein- und Ausschleichen bestimmten Metallrheostat *(R II)*

mit 60 Contacten — für Elektrotherapie und Elektrolyse — in der Nebenschliessung und zu gleichem Zwecke noch den Eulenburg'schen Flüssigkeitsrheostat, ein absolutes Galvanometer *(G)*, Stromwechsler, Stromwender und Inductionsapparat. Hinsichtlich des letzteren sei bemerkt, dass auch hierfür als Stromquelle der Strom der Dynamomaschine dient; es ist hierfür bei der vorhandenen Voltspannung 100 eine Einschaltung von 3200 Ohm Widerstand erforderlich, so dass die Stromstärke in der primären Kette auf ungefähr $^1/_3$ Amp. herabgesetzt wird, während bei erheblich geringerem Widerstand (grösserer Stromstärke, 2 Amp.) ein starker Funkenübergang zwischen der Metallfeder und der Schraubenspitze des Neef'schen Hammers beobachtet wurde.

Der Apparat ist auch als transportabler zu gebrauchen, er kann in jedem Zimmer, in welchem sich ein elektrischer Strom von gleicher (105 Volt) Spannung befindet, mit den Leitungsdrähten ohne Weiteres verbunden werden. Der Strom ist von ganz ausgezeichneter Constanz, die physiologischen und chemischen Wirkungen scheinen völlig dieselben zu sein, wie bei den von Batterien gelieferten Strömen und ebenso auch die therapeutischen Wirkungen sowohl in der eigentlichen Elektrotherapie, wie zur Ausführung elektrolytischer Operationen.

Fig. 114.



Beiläufig sei erwähnt, dass der Strom der Dynamomaschine auch für galvanokaustische Zwecke benutzt werden kann, wobei alle die durch Unvollkommenheit der Elemente erzeugten Störungen in Wegfall kommen. Um bei 100 Voltspannung einen Strom von 20 Amp. zu erhalten, muss ein Widerstand von 5 Ohm eingeschaltet werden. Hierbei findet jedoch beim Oeffnen der Kette in Folge der hohen Spannung eine ausserordentlich starke Funkenbildung statt. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, wird die einen Widerstand von 5 Ohm enthaltende Kette zuerst mit $5^1/_2$ Ohm Widerstand versehen und geschlossen und dieser letzt eingeschaltete $^1/_2$ Ohm Widerstand erst in dem Augenblick ausgeschaltet, in welchem (durch Zusammendrücken des Elektrodenhebels) die galvanokaustische Kette eingeschaltet wird, so dass beim Schliessen und Oeffnen der letzteren immer nur eine geringe Stromschwankung stattfindet. Statt des Neusilberdrahtes, der sich zu leicht zum Glühen erhitzt, muss ein verhältnissmässig dicker und langer Eisendraht gewählt werden. Beim Oeffnen der Kette muss der Operateur natürlich, nachdem er die galvanokaustische Kette ausgeschaltet hat, auch den zuvor geschlossenen Stromkreis wieder öffnen, in welchem sonst ein Strom von 20 Amp. nutzlos fortkreisen würde; um ihn hieran zu erinnern, ist eine mit dem Stromkreis von $5^1/_2$ Ohm Widerstand parallel geschaltete Warnungslampe angebracht, die so lange glüht, bis das Oeffnen der Kette erfolgt ist.

Die ursprüngliche Anordnung ist nach Eulenburg [99]) für die Zwecke lediglich der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie nur insofern etwas abgeändert, als der die Vorschaltwiderstände enthaltende Rheostat nur mit drei Contacten versehen ist, welche bei kurzem Schluss Strommaximen von 10, 20 und 50 Milliampère zu erreichen gestatten, und als das Verticalgalvanometer durch das oben beschriebene Hirschmann'sche Horizontalgalvanometer ersetzt ist. Fig. 115 stellt das Eulenburg'sche Instrumentarium für den Anschluss an Gleichstromanlagen dar.

wohl aber eine praktische therapeutische Be... VILLE[94]) und LEWANDOWSKI[95]) besondere ... entsprechende, die Ströme vereinigende Do... An den HIRSCHMANN'schen Apparatensch... dieses Desiderat dadurch erfüllt, dass d... einen vierten (blinden) Contact *CS* ... zwischen den Contacten *P* und *S* darbi... Stromwechslers ganz ausschaltet, so da... secundäre Spirale des Inductionsapparat... vanische Strom und der Oeffnungsinduct... in gleicher Richtung angeordnet sind, ... strom in Betrieb gesetzt ist, beide St... zwischen die Polklemmen geschaltete... schlag ist nahezu derselbe, gleich ob... wechslers benutzt wird, weil der Wide... über dem Körperwiderstand vernachl...

Es erübrigt noch eine kurze B... schon im Abschnitt I, 1 als Elektricitätsq... maschine von Elektricitätswerk... BROESE[10]) verwendbar zu machen. N... PENTER[98]) u. A. die Benutzung der ... Leitungen empfohlen, wurden die e... Berliner allgemeinen Poliklinik anges... tricitätswerken ausgehende Leitung ... Strom (Gleichstrom) verlässt die St... welche jedoch unterwegs durch die W... auf ungefähr 105 reducirt wird; für ... lichkeit halber, eine Spannung von ... nung, welche ungefähr derjenigen ... Elementen entspricht, muss natürl... messen modificirt werden, wobei ... diagnostische und elektrotherapeuti... stärken von mehr als 20 Milliam... für galvanolytische Zwecke (in d... zu 300 Milliampères zur Verfügu... Zwecke erforderliche Abschwäch... Widerstandsvorrichtungen i... von W. A. HIRSCHMANN in Berlin ... Die Abbildung Fig. 114 zeigt ... Rheostat, durch welchen das in ... regulirt wird. Steht die Kurbel ... unterbrochen. Beim zweiten Con... intensität bei kurzem Schluss ... ampères, der eingeschaltete W... Ohm'schen Gesetz sind je 20 ...

$\left(= \frac{20}{1000}\right.$

Beim dritten Contact ist das S... 2000 Ohm); beim vierten 10... fünften 200 Milliampères (W... ampères (Widerstand = 333)... die zwei, respective drei ers... tungen des Apparates entspr... zählers, den bei grösseren ... haben dort den zum Ein- und ...

... Anschlussapparate ... wurde in einem ... M.) im Nebenschluss ... welchem Abzweigungen ... dem Apparat von 0.5 an



... Gleichstromanlagen.

...mwähler entnommen werden ...nalen elektrotechnischen Aus... ...r dieser Anordnung das Be... ...schluss bei einem Versagen

Als Vortheile der von Dynamomaschinen gelieferten Elektricität vor der von Batterien erzeugten sind zu betrachten: das Wegfallen aller Unbequemlichkeiten und Unannehmlichkeiten, welche der Gebrauch von Elementen mit sich bringt; die Constanz des Stromes, die Möglichkeit, Stromintensitäten zu erlangen, welche von Batterien nie erreicht werden können; endlich die (unter günstigen Umständen) bedeutend geringeren Kosten des Anlagecapitals und die fast völlig verschwindenden Kosten des Consums. Letztere sind beinahe gleich Null; für technische Zwecke berechnet sich eine Milliampère-Stunde auf 0,005 Pfennige; die Ausgabe eines Elektrotherapeuten, der 300 Tage im Jahr 20 Milliampères eine ganze Stunde fortwährend verwendet, beträgt demnach 30 Pfennige! An eine durch die Leitung bedingte Gefahr ist, wie beiläufig hier bemerkt werden mag, bei der Spannung von 105 Volt, mit welcher die Gleichstrommaschinen für die gewöhnliche Hausbeleuchtung arbeiten, nicht zu denken (BROESE [10]), EULENBURG [99]).

Dagegen dürften Accumulatorbatterien (vergl. Bd. I, pag. 176 u. ff.), welche sowohl als Elektricitätsquelle für Stationärapparate (THORNER [100]), als selbst für transportable Apparate (LAQUER [101]) verwendet sind, schon wegen ihres grösseren Gewichtes bei verhältnissmässig grösserem Preis und der Nothwendigkeit, sie immer wieder in der Centrale zu laden, für die Elektrodiagnostik und Elektrotherapie vorläufig nicht zu empfehlen sein.

3. Als Franklinisationsapparate werden ausschliesslich Influenzmaschinen verwendet. Die nach der Angabe von EULENBURG [102]) von W. A. HIRSCHMANN angefertigten Apparate werden durch die Figuren 116 und 117 veranschaulicht. Fig. 116 zeigt die nach dem HOLTZ-TOEPLER'schen Princip construirte selbsterregende Influenzmaschine von einem Glaskasten umschlossen (um sie vor Staub zu bewahren), auf einem geeigneten Tische aufgestellt und mit einer Kurbel zum Handbetrieb versehen; statt der letzteren kann ein passender Motor (Heissluftmotor, Wassermotor, Elektromotor) zur Anwendung kommen. Der Glaskasten wird behufs Zusammenstellung der Maschine — welche übrigens ausserordentlich leicht und einfach erfolgt, da die sämmtlichen Entladungs- und Ableitungsvorrichtungen u. s. w. an einem gemeinschaftlichen Träger befestigt sind (Fig. 117) — an der vorderen Seite geöffnet.

Die Influenzmaschine selbst besteht aus einer rotirenden und einer feststehenden Scheibe, den beiden Conductoren (Fig. 117, + und —), die an der Scheibe in Saugspitzen enden, dem Entlader *E* und den Ableitungen *P*, *N* (Fig. 116).

Die hintere Scheibe, welche unbeweglich in den Lagern ruht, trägt auf horizontal gegenüberstehenden Quadranten ungefähr die Hälfte derselben einnehmende Papierbeläge, die kreisförmige Metallbeläge überdecken, welche leitend mit zwei an der Peripherie der Scheibe befestigten Metallplättchen (*V*, *W*, Fig. 116) verbunden sind. Die drehbare vordere Scheibe trägt 4 Cm. vom Rande in gleichen Abständen runde Metallscheiben, die im Centrum eine knopfförmige Erhöhung besitzen.

Vor den Scheiben liegt das Hartgummiquerstück *A*, *B* (Fig. 117), das auf zwei an den Seiten des Glaskastens befestigten Leisten ruht und sämmtliche zur Ableitung, Entladung und Regulirung nöthigen Theile trägt, die durch zwei Schrauben bei *A* und *B* unbeweglich fixirt werden. Die Metallpinsel 1 und 3 (Fig. 117) sind mit den federnden Bügeln 7 und 8 verbunden, welche sich gegen die Metallscheiben *V*, *W* (Fig. 116), die an der Peripherie der hinteren Scheibe befestigt sind, legen. Die Metallpinsel 1 und 3, sowie 2 und 4 des Entladers *E* (Fig. 116 und 117) berühren beim Rotiren der vorderen Scheibe leicht die Metallknöpfe ihrer Beläge. Die federnden Knöpfe *D* (Fig. 116 und 117) legen sich fest gegen die hintere Scheibe, um

eine Bewegung derselben während des Arbeitens der Maschine zu verhindern. Die Conductoren (+ und —, Fig. 117) sind beide gegeneinander beweglich;

Fig. 116.



Influenzmaschine nach Eulenburg-Hirschmann im Glaskasten mit Kurbel zum Handbetrieb.

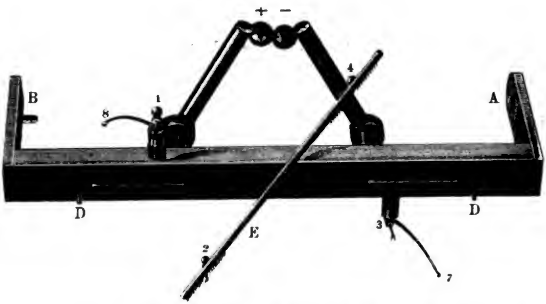
Ueber dem Kasten die Säulen *I*, *II*, die Ableitungen *P*, *N* mit den FRANKLIN'schen Tafeln und die Kopfplatte *X*.

die an der rechten Seite des Kastens befindliche Kurbel *F* (Fig. 116) ist mit dem Conductor durch die Querstange *H*, welche den Zeiger und die Scala

trägt, verbunden und durch die Schraube bei *S* fixirbar. Durch Drehen der Kurbel *F* werden demnach die beiden Conductorkugeln (+, —) von einander entfernt; ihr gegenseitiger Abstand lässt sich durch die Zeigerstellung an der auf der Abbildung ersichtlichen Centimeterscala bequem ablesen.

Die beiden vorerwähnten Ableitungen *P* und *N* (Fig. 116) sind fest in der Decke des Glaskastens eingelassen, sie enden oben und unten in Kugeln. Zwei bewegliche Spiralen, die sich in die metallischen Theile der Durchleitung hineinschieben lassen, vermitteln die Verbindung mit den beiden Conductoren + und —, indem sie bei 5 und 6 (Fig. 116) aufgesetzt worden. Den Durchleitungen *P* und *N* gegenüber stehen zwei Säulen I und II (Fig. 116) welche nach vorn Ableitungskugeln tragen und deren hinteres Ende mit je einem beweglichen, ebenfalls in Metallkugeln auslaufenden Arm verbunden ist. Zwischen diese Säulen und den Durchleitungen *P*, *N* sind zwei Condensatoren (Franklin'sche Tafeln) eingeschaltet, deren Beläge sich einerseits gegen die Kugelenden der Durchleitungen *P* und *N*, andererseits gegen die beweglichen Arme der Säulen I und II anlehnen.

Fig. 117.



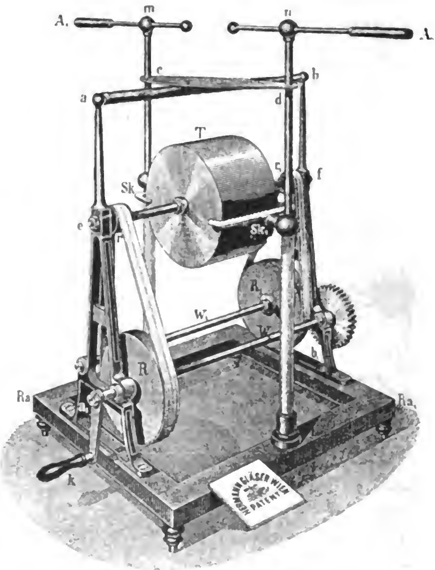
Die zur Ableitung, Entladung und Regulirung dienenden Theile der Eulenburg-Hirschmann'schen Influenzmaschine mit dem Hartgummiträger *A*, *B*.

Es ist bereits im Abschnitt I, 3 dargelegt worden, dass die Maschine in zweifacher Weise, nämlich ohne oder mit Einschaltung der Franklinschen Tafeln, verwendet werden kann. Bei Ausschaltung der letzteren (directe Verwendung der von der Maschine erzeugten Elektricität) zur Funkenentladung (Sperling [25]) werden die mit Metallstiften an beiden Enden versehenen Ableitungskabel an den oberen Kugelenden der mit den Conductoren + und — verbundenen Durchleitungen *P* und *N* angesteckt. Da hierbei eine Ausgleichung zwischen den Conductorkugeln selbst nicht stattfinden darf, so müssen diese mittelst der Kurbel *F* so weit von einander entfernt werden, dass zwischen ihnen keine Entladungen mehr möglich sind. Hierzu ist ein Kugelabstand von 8 Cm. genügend. Werden dagegen die Franklin'schen Tafeln benutzt, um bei der sogenannten dunklen Entladung (Sperling [25]) den Körper zwischen den äusseren Belegungen der Tafeln einzuschalten, so müssen die Leitungskabel an den vorderen Metallkugelenden der mit den äusseren Belegungen der Tafeln in Verbindung stehenden Säulen (I und II, Fig. 116) angesteckt werden. Es ist schon im Abschnitt I, 3 erörtert worden, dass bei dieser Schaltungsweise der Maschine die Pole denen der Conductorkugeln entgegengesetzt sind, so dass auf der

Seite, wo sich die positive Leuchtstrecke zwischen den Conductorkugeln befindet, der negative Pol auf den Körper übertragen wird und umgekehrt.

Statt dieser nach Holtz-Toepler'schen Principien von Hirschmann hergestellten Maschine können natürlich auch andere, nach ähnlichem oder abweichendem Princip construirte zur Benutzung kommen, deren vollständige Aufführung hier nicht möglich ist. Besonders erwähnt sei nur noch die durch Lewandowski[103]) beschriebene Glaeser'sche Influenzmaschine (Fig. 118). Das Princip dieser Maschine besteht darin, dass als Elektricitätserzeuger zwei Hohltrommeln aus idioelektrischen Körpern (Hartgummi) verwendet werden, wovon die eine, etwas kleinere, innerhalb der anderen voll-

Fig. 118.



Glaeser'sche Influenzmaschine
(nach Lewandowski).

kommen luftdicht verschlossen angebracht ist und beide um eine gemeinschaftliche Achse, jedoch nach entgegengesetzten Richtungen, rotiren. Die Maschine steht offen auf einem rahmenartigen Untergestell (Fig. 118, $Ra\ Ra_1$) mittelst zweier verticaler Metallständer ($a\ a_1$ und $b\ b_1$), welche an ihren oberen Enden, durch den Hartgummistab $a\ b$ verbunden, zur Lagerung der Stahlachse $e\ f$ und der beiden auf dieser parallelen Wellen W_1 und W_2 dienen. Die Hauptachse $e\ f$ besteht aus einer fixen Stahlachse und zwei darüber geschobenen Hohlachsenstücken, auf welche an ihren lateralen Enden je eine kleine Riemenscheibe r und r_1 aufgesetzt sind. Zwischen diesen Riemenscheiben sind auf der Hauptachse die beiden vorerwähnten Hartgummitrommeln, wovon die äussere T auf der Figur ersichtlich, an den

beiden Hohlachsenstücken durch Metallflantschen befestigt, so dass durch die Riemenscheibe r die innere Trommel und unabhängig davon durch r_1 die äussere Trommel *(T)* in beliebiger Richtung rotirt werden kann.

Die unterhalb nebeneinander gelagerten Achsen W_1 und W_2 (Fig. 118) tragen an ihrem rückwärtigen Ende ausserhalb des Ständers $b\,b_1$ je eines

Fig. 119.



Neisser-Hirschmann'scher Universalapparat.

von zwei ineinandergreifenden Zahnrädern. Einwärts der beiden Ständer $a\,a_1$ und $b\,b_1$ sind an den Wellen W_1 und W_2 die Riemenscheiben R und R_1 diagonal gegenüber angebracht und durch Treibriemen mit den oberhalb befindlichen kleinen Riemenscheiben r und r_1 in Verbindung gesetzt. Die Achse W_2 dient zugleich als Verbindungswelle und ist deshalb an ihrem Vorderende mit der Kurbel k versehen (statt dessen kann natürlich auch

ein besonderer Motor zum Betriebe der Maschine benutzt werden). — Als Vortheile dieser Maschine werden die Verwendung eines widerstandsfähigen Materials, die günstige Form (Trommelform) der Elektricitätserreger und deren luftdichter Abschluss hervorgehoben. Ein Uebelstand ist, dass die Maschine nicht, gleich der Holtz-Toepler'schen, selbsterregend ist, sondern einer jedesmaligen Erregung (durch Annäherung eines mit Tuch geriebenen Hartkautschukstreifens an der äusseren Trommel oder dergl.) bedarf; sie muss daher auch frei, ohne Glasgehäuse, aufgestellt werden.

Nebenapparate. An Stelle eines besonderen im Zimmer hinderlichen Isolirtabourets ist als bequemer eine Gummiplatte zu empfehlen, auf welche jeder Stuhl gestellt werden kann. Die Leitungskabel sind mit einem sehr starken Gummiüberzug bekleidet. Der Knopffunkengeber hat einen 50 Cm. langen Hartgummigriff, damit der Untersucher gegen zufällige Entladungen geschützt ist.

Nachdem bereits im Abschnitt I, 3 die theoretischen Anforderungen und die Leistungen des nur bei zwischengeschalteten Franklin'schen Tafeln (also bei der sogenannten dunkeln Entladung) anwendbaren Mund'schen [7]) Franklinimeters auseinandergesetzt sind, ist noch an dieser Stelle kurz zu erwähnen, wie dieselben technisch verwirklicht sind.

Der von Schadewell (in Dresden) ausgeführte Apparat hat als Basis einen Holzkasten, der vier isolirende Stützen trägt. Zwei derselben tragen je eine Kugel, auf welcher immer einer der drei dem Apparate beigegebenen Condensatoren von der Capacität von 1, 2 oder 4 Mikrofarad (mit Hartgummitafeln und Stanniolbelägen) aufgesteckt werden kann. An diesen Kugeln sind noch zwei mit isolirenden Handgriffen und Endkugeln versehene Zuleiter angebracht, die, wenn der Apparat in Verbindung mit einer Influenzmaschine treten soll, auf deren beiden Conductoren aufliegen müssen. Innerhalb der aus isolirender Substanz gefertigten Röhren ist je ein Funkenmikrometer untergebracht; die Schlagweite zwischen ihren Kugeln kann vermittelst Massstab und Mikrometerschrauben abgelesen und eingestellt werden.

Ein stationärer, sowohl den Inductionsapparat, als den galvanischen und den Franklinisationsapparat umfassender, auf die Anregung von Neisser von W. A. Hirschmann construirter und zuerst von Hirt [104]) abgebildeter Universalapparat (Fig. 119) bedarf keiner weiteren Beschreibung.

III. Elektrophysik am Lebenden

(unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen).

1. Bei der Einschaltung des menschlichen Körpers zwischen die beiden Pole eines galvanischen Stromes wird die Stromstärke wesentlich durch den Gesammtwiderstand des Körpers, die Stromdichte in den einzelnen Geweben durch ihren speciellen Leitungswiderstand und durch die jeweiligen Applicationsstellen der Elektroden beeinflusst. Wenn es nicht gerade auf Hautreizung ankommt, sondern auf die elektrodiagnostische Untersuchung der tiefer gelegenen motorischen Nerven, Muskeln und Sinnesnerven, so werden allemal zur Herabsetzung der Widerstände der Epidermis am besten mit warmem Wasser durchfeuchtete Elektroden verwendet. Da die Leitungsfähigkeit der einzelnen Gewebe im Allgemeinen ihrem Wassergehalt proportional ist (Eckhard [105]), die Hornschicht der Haut aber einen sehr geringen Wassergehalt hat, sind an den Ansatzstellen der Elektroden die Schweisscanäle, Haarbälge, Talgdrüsen als die eigentlichen Eingangspforten des Stromes betrachtet worden (R. Remak [2]), womit Drosdoff's [106]) Beobachtung stimmt, dass kein gerades Verhältniss zwischen der Dicke der Hornschicht und der Leitungsfähigkeit verschiedener Körperstellen besteht. Diese Ansicht wurde aber neuerdings von Silva und Pescarolo [107])

bestritten, da an den Handflächen und Fusssohlen bei auf den Quadratmillimeter unendlich grösserer Anzahl von Schweissdrüsen der Leitungswiderstand sehr viel erheblicher sei, als z. B. an den Wangen (s. unten). Die Verbreitung des Stromes in die unter der Haut liegenden Gewebe wird durch starkes Andrücken der feuchten Elektroden begünstigt.

Der unter diesen Bedingungen in Betracht kommende Gesammtwiderstand des menschlichen Körpers nimmt zunächst mit der zunehmenden Anzahl der disponiblen Eingangspforten, d. h. den Berührungsflächen oder dem Querschnitte der Elektroden ab (RUNGE [108]), zumal gegenüber dem Widerstand der doppelt zu durchsetzenden Epidermis die eingeschaltete Körperstrecke keine grosse Rolle spielt (RITTER, WEBER u. A.). Hiervon überzeugt man sich leicht durch die Beobachtung, dass z. B. ein vom Nacken zur Kniekehle (Körpereinschaltung von mehr als 1 Meter) geleiteter Strom regelmässig sehr viel grössere Nadelausschläge am Galvanometer ergiebt, als wenn dieselben Elektroden bei derselben Elementenzahl in einer Distanz von 10—15 Cm. auf den beiden Schulterblättern auseinanderstehen (ERB [68]). In der That haben schon derartige, bei gleicher Stromquelle und gleichen metallischen Widerständen angestellte vergleichende Bestimmungen ein verhältnissmässig sehr viel besseres Leitungsvermögen z. B. der Wangen, Schläfen und des Halses, als des Oberarmes, Vorderarmes und ein noch viel geringeres der Lenden, Oberschenkel, Unterschenkel, Handteller, Fusssohlen ergeben (DROSDOFF [106]), ERB [68]), TSCHIRIEW und DE WATTEVILLE [109]).

Während frühere mit der Substitutionsmethode angestellte Widerstandsmessungen von R. REMAK [2]) und RUNGE [108]) einen Gesammtwiderstand des Körpers zwischen 2000 und 6000 S. E. annehmen liessen, haben mit der WHEATSTONE'schen Brückenmethode ausgeführte absolute Widerstandsbestimmungen (GÄRTNER [110]), A. EULENBURG [111]), J. ROSENTHAL [112]), JOLLY [113]), SILVA und PESCAROLO [107]), zu wesentlich davon und unter sich abweichenden, nicht allein aus den verschiedenen Elektrodenquerschnitten erklärlichen Resultaten geführt. (GÄRTNER [110]) und JOLLY [113]) fanden Anfangswerthe bis 400.000 S. E., A. EULENBURG [111]) bis 20.000 S. E., J. ROSENTHAL [112]) von 8000—24.000 S. E., SILVA und PESCAROLO [107]) bis 37.500 Ohm).

Es kommt dabei zunächst in Betracht, dass der Widerstand nicht blos bei verschiedenen Personen, Geschlechtern und Altersclassen und für verschiedene Ansatzstellen derselben Person, sondern auch an derselben Hautstelle, je nach der Durchfeuchtung und Temperatur, zu verschiedenen Zeiten ausserordentlich verschieden ist, ja überhaupt niemals ganz constant ist, sondern während der Stromeinwirkung selbst von Anfang an sehr erheblichen Aenderungen unterliegt. Nachdem nämlich bereits R. REMAK [2]) eine stetige Abnahme des Widerstandes am Galvanoskope beobachtet hatte, und diese Widerstandsabnahme durch eingehende Untersuchungen sowohl für den Strom gleicher Richtung (ERB [114]), E. REMAK [47]), als noch mehr entgegengesetzter Richtung (E. REMAK [47]) erhärtet war, haben Messungen von GÄRTNER [110]) und JOLLY [113]) ergeben, dass diese Widerstandsabnahme besonders unmittelbar nach dem Stromeseintritt eine ganz enorme ist. Nach denselben kann der ausserordentlich grosse Anfangswiderstand, bei Einflusslosigkeit der Stromschliessung und Oeffnung als solcher, durch die Stromeinwirkung selbst, und zwar um so mehr, je stärker der Strom ist, oft innerhalb von 30 Secunden auf ein Viertel, im Ganzen bis auf $^1/_{30}$ seiner früheren Grösse herabgesetzt werden. Diese Widerstandsabnahme durch die Stromeinwirkung scheint nun noch an verschiedenen Hautstellen verschieden zu sein, und insbesondere ist sie an den Handtellern und Fusssohlen vielleicht in Folge ihrer permanenten Durchfeuchtung mit Schweiss verhältnissmässig äusserst gering (JOLLY [113]), MARTIUS [115]). Aus diesem Umstand erklärt sich der scheinbare Widerspruch, dass bei

den früheren relativen Bestimmungen des Leitungsvermögens, welche bis zum Stillstand der Galvanometernadel eine immerhin in Betracht kommende Zeit der Stromeinwirkung bedingten, die Handflächen und Fusssohlen ein im Vergleich zu anderen Theilen geringes Leitungsvermögen zu haben schienen, während sie in der That (für die Anfangswerthe) ein besseres elektrisches Leitungsvermögen besitzen als alle anderen Hautstellen (JOLLY [113]).

Seitdem GÄRTNER [110]) gezeigt hat, dass die Widerstandsabnahme durch Stromeinwirkung auch an der Leiche und an der abgelösten Epidermis zu Stande kommt, ist die u. A. von mir [47]) früher vertretene Ansicht hinfällig geworden, dass sie lediglich auf physiologischen Wirkungen des Stromes auf die Hautgefässe beruht. Ist doch allemal eine dauernde Dilatation derselben bei lang dauernder Hautröthung bis zur Quaddel- und Schorfbildung (R. REMAK [2]), BOLLINGER [116]), ERB [117]), v. ZIEMSSEN [118]) zu beobachten und war dadurch eine Verbesserung der Leitung durch Zufuhr alkalischer Blut- und Lymphflüssigkeit wahrscheinlich. Dennoch ist also die Widerstandsabnahme nach den Leichenversuchen zum grössten Theil von physikalischen (kataphorischen) Wirkungen des Stromes an der Anode durch Flüssigkeitstransport in die Epidermis (Aufquellung) abhängig (H. MUNK [119]). Indessen haben Versuche von JOLLY [113]) an durch Blasenpflaster epidermisfrei gemachten Hautstellen von Lebenden ebenfalls Widerstandsabnahme durch die Stromwirkung ergeben, so dass neben den kataphorischen jedenfalls auch physiologische Wirkungen an der Widerstandsabnahme betheiligt sind (JOLLY [113]), STINTZING und GRAEBER [120]). Die zuletzt genannten Autoren fanden, dass der wirkliche Anfangswiderstand sich der Bestimmung entzieht, soweit er aber bestimmbar ist, er um so kleiner ist, je grösser die angewendete Stromstärke ist. Die Widerstandsänderung durch den galvanischen Strom fanden sie, wie schon GÄRTNER [110]) und JOLLY [113]), verschieden, je nachdem schwache oder starke Ströme verwendet werden. Dauernde Einleitung schwacher Ströme (bis 1 Milliampère) hat eine Widerstandsherabsetzung zur Folge, welche nur in der ersten Minute sehr rapide, dann Stunden lang sehr langsam vor sich geht, so dass die Aenderungen der Stromstärke alsbald nur minimal werden. Während schon nach kurzer Einwirkung mittelstarke Strömen (1—5 Milliampère) nach ein bis zwei Minuten die Widerstandsabnahme so langsam vor sich geht, dass eine relative Constanz eintritt, wird der Widerstand durch Einwirkung von starken Strömen (5—15 Milliampère) in wenigen Minuten auf ein constantes Minimum herabgesetzt. Auch MARTIUS [115]), welcher wieder mittelst der Substitutionsmethode wesentlich zu denselben Resultaten kam, unterscheidet ein relatives Widerstandsminimum, welches mit schwachem Strome erreicht wird, und ein absolutes Widerstandsminimum (bis 1300 Ohm), wenn eine weitere Steigerung der Stromstärke keine weitere Widerstandsherabsetzung ergiebt. Dass die Widerstandsabnahme vermöge der Kataphorese an der Anode wesentlich grösser als unter der Kathode ist, wurde von MARTIUS [115]) ausführlich nachgewiesen. Besonders bei der in der Elektrodiagnostik üblichen Verwendung verschieden grosser Elektroden kommt in Betracht, dass die Widerstandsabnahme von der Grösse der Anode abhängt. Während bei Verwendung gleich grosser Elektroden das durch den Strom einer Richtung erreichte Widerstandsminimum durch jede Wendung noch für einige Zeit (1—$1\frac{1}{2}$ Minute) von Neuem herabgesetzt wird (E. REMAK [47]), tritt bei Benutzung verschiedener Elektroden, wofern nach der Wendung die kleinere Elektrode die Anode wird, nach einer kurzen Widerstandsverminderung eine beträchtliche Widerstandsvermehrung ein. Wendung auf die Kathode bringt dann durch Wirkung der grossen (indifferenten) Anode eine definitive Widerstandsverminderung hervor (MARTIUS [115]). Für die elektrodiagnostische Methodik erfordert die durch den Strom

bedingte Leitungsverbesserung und Zunahme der Stromstärke während der Untersuchung besondere, weiter unten zu besprechende Massnahmen.

Den Alterationen des galvanischen Leitungswiderstandes an und für sich ist aber auch eine pathognomonische und diagnostische Bedeutung mehrfach vindicirt worden. Nachdem R. Vigouroux [121]) vor Jahren Vermehrung des Leitungswiderstandes bei hysterischer Anästhesie beschrieben hatte, wurde auffallende Herabsetzung des galvanischen Leitungswiderstandes auf Grund constanter Befunde desselben Autors als für Morbus Basedowii unter Umständen pathognomonisch von Charcot [122]) hervorgehoben und von ihm und Norris Wolffenden [123]) auf Vasodilatation der Hautgefässe zurückgeführt. Sorgfältige Untersuchungen von Martius [124]), A. Eulenburg [125]), O. Kahler [126]) haben aber gezeigt, dass bei Basedow'scher Krankheit die absoluten Widerstandsminima nicht wesentlich verschieden sind von den physiologischen, dass aber in der That das relative Widerstandsminimum häufig sehr schnell und mit verhältnissmässig geringer Stromstärke erreicht wird. Während Martius [124]) und Eulenburg [125]) neben einer von vornherein bestehenden Durchfeuchtung der Haut durch Schweiss auch vasomotorische Einflüsse zulassen, glaubte O. Kahler [126]) diese ausschliessen zu sollen, da nach Pilocarpininjectionen dieselben Alterationen auch bei Gesunden erzielt werden; und am Kaninchenohr nach der durch Sympathicusdurchschneidung hervorgerufenen Vasodilatation die Alterationen des galvanischen Hautwiderstandes genau ebenso ablaufen, wie ohne diese. Auch die praktische Bedeutung der Untersuchung des galvanischen Hautwiderstandes für die Diagnose des Morbus Basedowii ist in Zweifel gezogen worden (Cardew [127]), vergl. Bd. II, pag. 686).

Vermehrung des galvanischen Hautwiderstandes ist bei einzelnen Hautaffectionen gefunden worden, so erhebliche Steigerung der absoluten Widerstandsminima bei Myxödem (Tiemann [128]) und Elephantiasis (Pascheles [129]), ferner der relativen Widerstandsminima in den afficirten Hautbezirken bei Sclerodermie (A. Eulenburg [130]), B. Herzog [131]). Dagegen hatten früher Bernhardt und Schwabach [132]), dann Erben [133]) Verminderung des elektrischen Leitungswiderstandes bei dieser Affection gefunden.

Während auch bei diesen Hauterkrankungen die pathologischen Veränderungen des Hautwiderstandes wohl wesentlich von physikalischen Verhältnissen abhängen dürften, liegen auch einzelne Befunde dafür vor, dass dieselben durch vasomotorische Anomalien bedingt sein können. In dieser Beziehung fallen besonders A. Eulenburg's [134]) Untersuchungen über die Messung galvanischer Leitungswiderstände am Kopfe und deren semiotische Verwerthung in's Gewicht. Es zeigte sich, dass bei der Verwendung unpolarisirbarer Elektroden das relative Widerstandsminimum bei denselben Individuen bei verschiedenen Untersuchungen nur unwesentlich differirte, grösser war bei Querleitung als bei Längsleitung durch den Kopf und bei letzterer für die gewählte Elektrodengrösse 1200—1600 Ohm betrug, so dass Widerstände über 2000 wie unter 1000 Ohm als sicher pathologisch gelten konnten. Solche wurden besonders bei schweren functionellen Neurosen und Psychosen gefunden. Da der Leitungswiderstand der Cerebrospinalflüssigkeit 1800—1900 Ohm, der einer gleichen Blutmenge dagegen circa 4500 Ohm beträgt, so wird von A. Eulenburg [134]) die Frage ventilirt, ob nicht bei dem gegenseitigen Abhängigkeitsverhältniss beider in der Schädelhöhle, vermehrter Hautwiderstand für die Annahme vermehrter Blutfülle der Schädelhöhle und umgekehrt verwerthet werden könnte. Bei der Migräne fand A. Eulenburg [135]) den Leitungswiderstand des Kopfes meist beträchtlich grösser als bei Gesunden und ferner erheb-

liche symmetrische Differenzen bei Einzelmessung an beiden Schädelhälften sowohl ausserhalb wie besonders während der Anfälle. Eine partielle Widerstandsverminderung der afficirten Kopfhälfte wurde bei Migräne von Neftel[136]) angegeben. Verminderung des galvanischen Leitungswiderstandes am Kopfe fand neuerdings Mann[137]) als häufiges Symptom traumatischer Neurosen.

Nach Ueberwindung der Hautwiderstände vertheilt sich der Strom wie in jedem unregelmässig geformten Leiter so, dass die Stromdichte bald unterhalb der Ansatzstellen durch Auflösung des Stromes in zahlreiche Stromfäden bedeutend abnimmt, übrigens aber ceteris paribus in der geraden Verbindungslinie der Ansatzstellen am stärksten bleibt, um in den von derselben entfernteren Körperschichten immer geringer zu werden. Bei der ungleichartigen Zusammensetzung des Leiters ist in den einzelnen Geweben die Stromdichte umgekehrt proportional ihrem Widerstande, welcher sich, wie bereits erwähnt, wesentlich nach ihrem Wassergehalt richtet. Es haben nun nächst den Horngebilden (Nägeln, Haaren, Epidermis) die Knochen den geringsten Wassergehalt (14—16%, Friedleben[138]), während alle anderen Gewebe einen annähernd gleichen Wassergehalt haben (70—80%, Ranke[139]). Ausserdem kommt aber für die Leitungsfähigkeit noch der Salzgehalt, die Temperatur, die histologische Beschaffenheit der Gewebe (Gefässcanäle der Knochen, R. Remak[2]), endlich der Einfluss der lebendigen Circulation in Betracht, welche in der Zeiteinheit immer wieder neue Flüssigkeitsmengen in den Bereich der grössten Stromesdichte bringt (Burckhardt[140]). Mit Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse hat man sich zu denken, dass der Strom nach seinem Eintritt in die Haut ziemlich gleichmässig über die verschiedenen Weichtheile sich vertheilt und nur die um $^2/_3$ schlechter leitenden Knochen (L. Danion[141]), wie man sich auszudrücken pflegt, umgeht. Für diejenigen Organe, deren Durchströmung mittelst messbarer Stromdichten bestimmter Richtung, zumal sie früher bestritten war, von wesentlich therapeutischem Interesse ist (Gehirn, Rückenmark, Nervenplexus, Bulbus, Felsenbein, Sympathicus), ist sie experimentell an der Leiche durch Anlegung eines stromprüfenden Bogens (Froschpräparat oder Multiplicator) nachgewiesen worden (Erb[142]), Burckhardt[140]), v. Ziemssen[11]). Besonders das Rückenmark als relativ gut leitendes, von dem schlechter leitenden Wirbelcanale umgebenes Organ wird von relativ bedeutender Stromdichte bei der Application auf die Wirbelsäule betroffen (Cyon[143]), namentlich wenn die beiden Elektroden in gehörig grosser Entfernung fixirt sind, damit die Stromschleifen sich nicht in der Nähe der Oberfläche abgleichen (Erb[68]). Dagegen ist eine früher von Benedikt[144]) behauptete bevorzugte Leitungsfähigkeit der Nervensubstanz für den galvanischen Strom gegenüber den Muskeln unbewiesen, sondern der Strom vertheilt sich wohl lediglich nach den physikalischen Leitungsverhältnissen, während allerdings seine physiologischen Wirkungen von der Reizbarkeit der durchströmten Gewebe abhängen. Wegen der schnellen Auflösung der Stromdichte unterhalb der Ansatzstellen ist deshalb die genaue Localisation derselben namentlich dann von Wichtigkeit, wenn es auf genauere quantitative Erregbarkeitsbestimmungen ankommt.

Auch der Hautwiderstand ist von Einfluss auf den Stromverlauf im menschlichen Körper, indem das Experiment ergeben hat, dass bei gleicher Stromstärke und Elektrodenfläche die Stromdichte unter der Elektrode bei geringem Hautwiderstand grösser ist als bei hohem (Pascheles[145]). Es müsste darnach bei der Abnahme des Hautwiderstandes während der Stromdurchleitung die Stromdichte relativ noch stärker zunehmen.

2. Bei der Einschaltung des menschlichen Körpers zwischen die Pole eines Inductionsstromes wird der durch schwache galva-

nische Ströme möglichst schnell bestimmte Anfangswiderstand weder durch Einzelschläge, noch durch Dauerschluss wesentlich alterirt. (STINTZING und GRAEBER.[120]) Was die Grösse des Hautwiderstandes gegenüber dem Inductionsstrom betrifft, so folgt sie anderen Gesetzen als beim galvanischen Strom, da sie nach seiner Spannung wechselt. Es hat nämlich GÄRTNER[146]) gezeigt, dass, während der Oeffnungs- und Schliessungsschlag bei Kurzschluss am Spiegelgalvanometer gleichen Ausschlag geben, bei Zwischenschaltung des menschlichen Körpers der Nadelausschlag des Oeffnungsschlages grösser ist als der des Schliessungsschlages und bei spielendem Hammer im Sinne des ersteren erfolgt, woraus zu schliessen sei, dass der Oeffnungsschlag einen geringeren Widerstand findet als der Schliessungsschlag. Dass der Hautwiderstand für den Inductionsstrom sehr viel weniger in Betracht kommt als für den galvanischen, schloss auch MANN[147]) aus der Beobachtung, dass die durch Einschaltung einer zweiten Person in den Stromkreis hervorgebrachte Widerstandsvergrösserung einen sehr viel geringeren Einfluss auf die physiologische Wirkung des faradischen Stromes gegenüber dem Effecte gleichgrosser Rheostatwiderstände hatte, welche letztere dem galvanischen Leitungswiderstande entsprechen. Eine absolute Messung des faradischen Leitungswiderstandes selbst unter physiologischen und pathologischen Bedingungen ist neuerdings M. v. FREY und F. WINDSCHEID[148]) gelungen, welche sich der von KOHLRAUSCH angegebenen Methode zur Bestimmung des Leitungswiderstandes für Wechselströme in Elektrolyten bedienten, bei welcher das Telephon als Indicator benützt und die jedesmalige Widerstandsgrösse durch ein scharfes Tonminimum oder Verschwinden des Tons im Telephon ermittelt wird. Widerstandsmessungen nach dieser zur Vermeidung der Polarisirung der Haut entsprechend modificirten Methode geben am normalen menschlichen Körper auffallend kleine Werthe: mit Elektroden von 25 Qcm. selten über 1000 Ohm, meist darunter, sehr oft weniger als 500 Ohm. Die gemessenen Widerstände setzen sich zusammen aus dem Hautwiderstand und dem Körperwiderstand (im engeren Sinne). Ersterer ist der Elektrodengrösse umgekehrt proportional, zeigt ferner beträchtliche örtliche Verschiedenheiten (in der schwieligen Hohlhand grösser als auf dem Handrücken, auf der Streckseite der Glieder jedoch im Allgemeinen höher als auf der Beugeseite; auch am Rumpf ziemlich beträchtlich). Niemals erreicht der Hautwiderstand die hohen Werthe wie bei galvanischer Durchströmung; jedenfalls, weil in Folge des beständigen Stromwechsels die starken Polarisationen vermieden werden. Der Körperwiderstand bleibt in allen Fällen merklich, verschwindet nicht (wie bei der galvanischen Durchleitung) hinter dem Hautwiderstand; die Dimensionen der eingeschalteten Körperstrecke sind daher für das Resultat nicht gleichgiltig (der Widerstand von Oberarm zu Oberarm kleiner als von Unterarm zu Unterarm und von Hand zu Hand; auf der rechten Seite wegen besserer Muskelentwicklung kleiner als links; bei Muskelatrophie grösser). Knochen erhöhen den Widerstand (bei Querdurchströmung des Halses geringer als von Wange zu Wange und von Schläfe zu Schläfe). Es scheint diese Methode zum ersten Male den Widerstand des Körperinnern zu messen, und da sich derselbe ungefähr ebenso gross zeigt als nach Entfernung der Haut bei galvanischer Durchströmung, so muss sich das Innere des lebenden Körpers nahezu wie ein Elektrolyt verhalten, das heisst die innere Polarisation kann nur in geringem Masse vorhanden sein, jedenfalls wesentlich geringer als in der Haut. Eine Ueberlegenheit der faradischen Widerstandsmessung vor der galvanischen liegt in der wieder bestätigten grossen Constanz des faradischen Widerstandes; die Stärke und Dauer der Wechselströme, sowie auch Durchleitung von constanten Strömen beliebiger Stärke sind auf das Resultat ohne Einfluss.

Von pathologischen Zuständen untersuchte WINDSCHEID[148]) namentlich die functionellen Neurosen: er fand bei BASEDOW'scher Krankheit keine Herabsetzung des faradischen Widerstandes, in einem Falle von Hysterie keine Erhöhung, bei traumatischen Neurosen keine Anomalien, bei einem Kranken mit Neurasthenia sexualis einen abnorm hohen Widerstand an Armen und Beinen. Bei Tabes dorsalis zeigte sich nichts Abnormes. Bei Hemiplegikern war der Widerstand auf der gelähmten Seite mehr oder minder erhöht, doch kann auch stellenweise herabgesetzter Widerstand vorkommen. Bei Sklerodermie fand kürzlich A. EULENBURG[149] nach einer anderen Methode unter Benutzung des BELLATI-GILTAY'schen Elektrodynamometers zur Messung telephonischer Ströme keine der Erhöhung des galvanischen Leitungswiderstandes entsprechende Erhöhung des faradischen Leitungswiderstandes. Aus allen diesen Untersuchungen scheint die Schlussfolgerung gezogen werden zu müssen, dass der faradische Leitungswiderstand von ganz anderen Gesetzen abhängt als der galvanische, und bei seiner Constanz derselbe während der elektrodiagnostischen Untersuchung die Stromstärke viel weniger beeinflusst.

Bei der Verbreitung des inducirten Stromes im menschlichen Körper nach Ueberwindung des Hautwiderstandes ist bei der geringen Stromstärke der einzelnen nur durch ihre Schnelligkeit wirksamen Inductionsschläge weniger von einer Wirkung in die Tiefe oder auf die Körperstrecke zwischen den Ansatzstellen die Rede (v. HELMHOLTZ[150]), sondern die physiologischen Wirkungen beschränken sich auf die letzteren und werden an dem zur Verwendung kommenden differenten Pole durch Benutzung kleiner Elektrodencontactflächen (knopfförmiger Elektroden) und dadurch erreichte Einengung des Stromes zu bedeutender Stromesdichte verstärkt.

3. Von Untersuchungen über den Leitungswiderstand des lebenden Menschen gegenüber franklinischen Strömen ist nur zu erwähnen, dass EULENBURG[152] durch starke, längere Zeit (5 Minuten und darüber) auf eine Hautstelle geleitete und mit intensiver örtlicher Hautreizung, respective Hautverbrennung einhergehende Funkenströme den Leitungswiderstand der Haut beträchtlich herabgesetzt fand, was theils auf vasomotorische Einwirkungen, theils unmittelbar auf die thermischen Veränderungen der Haut bei starken und gehäuften Funkenentladungen zurückgeführt wird. Dann haben K. ALT und K. E. F. SCHMIDT[151] Untersuchungen über den relativen Leitungswiderstand frischer thierischer Gewebe gegen den Strom der HOLTZschen Influenzmaschine gemacht, welche das bemerkenswerthe Resultat ergeben haben, dass das Nervengewebe von allen Organen das beste Leitungsvermögen zeigte (6mal besser als das Muskelgewebe).

IV. Elektrophysiologie und Untersuchungsmethode

1. der motorischen Nerven.

A. Die genaue plastisch-anatomische Kenntniss derjenigen Stellen der Körperoberfläche, an welchen die motorischen Nerven der percutanen elektrischen Leitung durch ihre oberflächlichere Lage am besten zugänglich sind, ist die Grundvoraussetzung einer durchgebildeten elektrodiagnostischen Technik. Zu ihrer Erlernung wird am besten der inducirte Strom verwendet, dessen schnellschlägige Inductionsschläge ebenso wie am blossgelegten Nerven so auch bei percutaner Nervenreizung bei entsprechender Frequenz und Stärke tetanische Contractionen hervorrufen. Dieselben, bei Benutzung der am Schlusse des Abschnittes II, 1 beschriebenen Vorrichtung oder bei seltener Schlagfolge des Hammers aus sichtbaren Einzelzuckungen bestehend, bei schwachem Strome gerade sichtbar, werden bei starkem Strome alsbald maximal und dauern allemal während der Stromschliessung an. Dabei ist die Kathode aus später zu entwickelnden Gründen

wirksamer, indem z. B. der negative Pol des secundären Inductionsstromes sowohl schon bei grösserem Rollenabstand Zuckungen erzielt, als der positive. als auch bei stärkerem Strome die durch die Kathode veranlassten Zuckungen die stärkeren sind. Es wird deshalb die knopfförmige differente Untersuchungselektrode mit der Kathode armirt, während eine grosse indifferente (von etwa 50 Qcm.) an einer beliebigen Stelle, z. B. am Sternum, fixirte Elektrode die Anode enthält. Da der inducirte Strom verhältnissmässig wenig den Leitungswiderstand verändert (Abschnitt III, 2), so hat aus diesem Grunde die elektrodiagnostische Untersuchung mit ihm zu beginnen. (v. Ziemssen[118]) u. A.)

Die von Duchenne[1]) empirisch gefundene Thatsache, dass die Muskeln besonders erregbare Punkte (Points d'élection) darbieten, erklärte R. Remak[152]) durch den Nachweis, dass es sich bei den motorischen Punkten allemal um eine Reizung der motorischen Nerven an den Eintrittsstellen in die Muskelränder handelt. Er unterschied demgemäss nur eine extramusculäre und eine intramusculäre Reizung der Nerven, während Duchenne[1]) die indirecte Reizung von dem Nervenstamme aus und die directe Reizung der Muskeln als etwas Verschiedenes betrachtet hatte. Von v. Ziemssen[118]) wurde dann gezeigt, dass nicht blos an den Randpunkten der Muskeln, sondern überall, wo ausserhalb oder innerhalb von Muskelmassen die motorischen Nerven der Oberfläche nahe treten, dieselben der isolirten Reizung durch Contraction der von ihnen versorgten Muskeln antworten. Sowohl durch Leichenuntersuchungen als namentlich durch Verzeichnung der motorischen Punkte und Linien (Verlauf der motorischen Nerven) auf der Haut mittelst Höllenstein nach Reizungsversuchen am Lebenden wurde die Topographie derselben durch v. Ziemssen[118]) genau festgestellt und durch Abbildungen erläutert. Die isolirte Faradisation der einzelnen Muskeln hat zu bemerkenswerthen Kenntnissen über ihre Function geführt (Duchenne[153]). Diagnostisch sind dieselben wichtig, weil es häufig darauf ankommt, sei es bei der localisirten Faradisation oder auch bei der Reizung eines Nervenstammes, den Ausfall der Contraction des einen oder anderen Muskels zu erkennen. Ebenso wichtig ist es, alle Stellen der Nerven zu kennen, an welchen dieselben in ihrem Verlaufe der percutanen Faradisation zugänglich sind, weil dadurch zuweilen die Läsionsstelle im Falle ihrer peripherischen Lähmung eruirt werden kann. Wenn nämlich an irgend einer Stelle des Verlaufes eines motorischen Nerven, z. B. durch eine stärkere Compression, die Leitungsfähigkeit desselben gestört ist, so ist sie es nicht blos für den Willenreiz, sondern für jeden oberhalb der Läsionsstelle angreifenden, also auch den elektrischen Reiz (Erb[154]). Wenn also an der kranken Seite die Reizung oberhalb einer gewissen Nervenstelle wirkungslos ist, während unterhalb derselben z. B. im Falle einer leichten Lähmungsform die Reizbarkeit normal bleibt, so kann die Läsionsstelle in dieser Weise genauer bestimmt werden.

In Betreff der speciellen Topographie der motorischen Punkte ist zu bemerken, dass vermöge der anatomischen Lagerungsverhältnisse die motorischen Nerven in sehr verschiedener Weise der percutanen Reizung zugänglich sind. Beispielsweise liegen die in der Tiefe der Orbita in die Augenmuskeln sich verbreitenden motorischen Augennerven von jeder möglichen Ansatzstelle innerhalb eines ganz besonders gut leitenden Gewebes (v. Ziemssen[118]) viel zu entfernt, als dass eine sichtbare Contraction der Augenmuskeln durch percutane Reizung erzielt werden könnte, selbst nicht nach Cocainisirung der Conjunctiva und bei Verwendung der von A. Eulenburg[155]) angegebenen Augenelektrode. Es sind deshalb die Augenmuskeln einer elektrodiagnostischen Untersuchung ganz unzugänglich. Dagegen ist der N. facialis von seiner Austrittsstelle aus dem Foramen stylo-mastoideum abwärts durch seine oberflächliche Lage für die gemeinsame (in der Tiefe der Fossa maxillo-mastoidea dicht unterhalb der Ohrmuschel am leichtesten thunliche) oder für die isolirte Faradisation seiner Aeste sowohl als die Reactionsprüfung jedes einzelnen Gesichtsmuskels ganz besonders geeignet. Es sei dieser Nerv daher ganz vorzüglich zur Einübung der isolirten Faradisation empfohlen, und zwar zur Vermeidung von Stromschleifen mit Strömen gerade genügender

Intensität. Es lassen sich für einzelne Aeste, z. B. die Nn. frontales (Mm. frontalis et corrugator supercilii) mit Leichtigkeit motorische Linien darstellen, welche ihrerseits wieder für minimale Ströme einen besonders leicht erregbaren Punkt enthalten. Nachdem schon von Duchenne [136]) die mimischen Wirkungen der einzelnen Gesichtsmuskeln abgebildet waren, hat v. Ziemssen [118]) leichter zugängliche vorzügliche Beschreibungen und Abbildungen der durch Tetanisation der einzelnen Gesichtsmuskeln einseitig oder doppelseitig bewirkten mimischen Veränderungen gegeben. Für die genauere elektrodiagnostische Prüfung des Facialis empfiehlt es sich nach Erb [68]), denselben in drei Aeste zu zerlegen, einen »oberen« für die Muskeln oberhalb der Augenlidspalte, einen »mittleren« für die Muskeln zwischen Augenlid- und Mundspalte und einen »unteren« für die Muskeln am Unterkiefer, und dieselben einmal in ihrem oberen Verlauf vor dem Ohr (über, auf und unter dem Jochbein) und zweitens in ihrem mittleren Verlauf (an der Schläfe, an der vorderen Ecke des Jochbeines und in der Mitte des unteren Randes des horizontalen Unterkieferastes) zu untersuchen.

Am Kopfe ist gegenüber dem Facialis der motorische Theil des Trigeminus für die Mm. masseter (in der Incisura semilunaris maxillae inferioris) und temporalis viel schwerer der localisirten Faradisation zugänglich; es handelt sich hier ebenso um intramusculäre Reizung wie bei den Zungen- und Pharynxmuskeln, sowie bei der intralaryngealen Reizung der Kehlkopfmuskeln unter der Leitung des Kehlkopfspiegels (v. Ziemssen [118]).

Uebrigens gelingt auch für die laryngoskopische Untersuchung bei nicht zu fetten Personen die percutane (extralaryngeale) Reizung des Recurrens am Halse mit unter den inneren Rand des Kopfnickers einige Centimeter unterhalb des Ringknorpels geschobener Knopfelektrode (Rossbach [157]), Erb [68]) u. A.

Oberhalb des grossen Zungenbeinhorns ist meist der Stamm des N. hypoglossus zu erreichen, ferner ebenfalls im oberen Halsdreieck die für das Platysma myoides bestimmten Aeste des Facialis. Sehr leicht zu finden ist der Accessorius Willisii in der Mitte der oberen Hälfte des Sternocleidomastoideus, am besten an seinem hinteren Rande und sein Endast für den M. cucullaris in einer schrägen zur Grenze des oberen und mittleren Drittels des vorderen Randes dieses Muskels absteigenden Linie. Etwas unterhalb dieser Linie befindet sich der motorische Punkt des M. levator anguli scapulae, etwa in der Mitte des unteren Halsdreieckes des für die Mm. rhomboidei bestimmten N. thoracicus posterior, am Aussenrande des M. sternocleidomastoideus des Phrenicus, über der Clavicula gegen ihr acromiales Ende des den M. serratus anticus major versorgenden N. thoracicus lateralis (longus), endlich über der Mitte der Clavicula des N. thoracicus anterior für die Mm. pectorales. Zwischen den Mm. scaleni lassen sich ferner die Nervenstämme des Plexus brachialis durch stärkere Ströme bei festem Eindrücken der knopfförmigen Elektrode zum Theil isoliren. Besonders dem Processus transversus des sechsten Halswirbels entsprechend am äusseren Rande des Sternocleidomastoideus spricht nach Erb [158]), E. Remak [159]), Hoedemaker [160]) u. A. ein motorischer Punkt (Supraclavicularpunkt) an, bei dessen Reizung eine combinirte Contraction der Mm. deltoideus, biceps, brachialis internus und supinator longus eintritt. Für den zuerst genannten Muskel (N. axillaris) findet sich ferner unmittelbar über der Clavicula, etwa an der Grenze ihres äusseren und mittleren Drittels, ein isolirter motorischer Punkt. Die anderen hier nicht namhaft gemachten Hals-, Nacken- und Rückenmuskeln sind durch intramusculäre Reizung am besten mittelst einer breiteren Elektrode zur Contraction zu bringen.

An der Oberextremität sind zunächst in der Achselhöhle bei nicht zu fettreichen Personen zuweilen der N. axillaris, sowie die anderen Armnervenstämme, besonders am meisten nach hinten der N. radialis zu isoliren. Abwärts ist zwischen M. coracobrachialis und Biceps der N. musculo-cutaneus zu erreichen. Sein Bicepsast liegt zwischen dessen beiden Köpfen; den Ast für den M. brachialis internus kann man durch Unterschieben der knopfförmigen Elektrode unter den inneren Rand des Biceps zur anschaulichen Wirkung bringen, indem sich der Arm beugt ohne Betheiligung des Biceps. Man gleitet dabei leicht auf den im Sulcus bicipitalis internus in ganzer Länge bis zur Ellenbogenbeuge abwärts zu verfolgenden Stamm des N. medianus ab. Nach innen von demselben in einer zur Rinne zwischen Condylus internus und Olecranon verlaufenden Linie, sowie in dieser Rinne (am erregbarsten etwa 3 Cm. über dem Condylus internus) ist der N. ulnaris zu reizen. Sämmtliche an der Volarseite des Vorderarmes gelegene, vom Medianus und Ulnaris versorgte Muskeln haben mehr oder minder leicht ansprechende motorische Punkte oder Linien. Im untersten Theile des Vorderarmes über dem Handgelenk liegen der N. medianus (zwischen der Sehne der Mm. flexor carpi radialis und palmaris longus), sowie der Ulnaris am radialen Rande des M. flexor carpi ulnaris wieder so oberflächlich, dass von ihnen aus die entsprechenden von ihnen unterhalb versorgten Handmuskeln leicht zur Contraction gebracht werden können. An der Hand selbst sind einzelne Medianus- und Ulnarisäste zu isoliren; andere Binnenmuskeln derselben, z. B. die Interossei, können nur durch intramusculäre Reizung vom Handrücken aus zur Zusammenziehung gebracht werden. Der N. radialis ist unter der Umschlagstelle um dem Oberarm im Halbirungspunkte einer vom Deltoideusansatz zum Condylus externus humeri gezogenen Linie mittelst einer knopfförmigen sicher aufgesetzten Elektrode gut erregbar. Da bei der gewöhnlichen Drucklähmung dieses Nerven die Compression oberhalb dieser Reizungsstelle unterhalb des Abganges der Tricepsäste stattgefunden hat, so bleibt die Reizbarkeit an dieser Stelle gewöhnlich erhalten, während der

Nerv für einen in der Achselhöhle applicirten Reiz nicht durchgängig ist, ebenso wie bei der Reizung des Erb'schen Supraclavicularpunktes (vergl. oben) im Falle einer completen Drucklähmung die Contraction des M. supinator longus ausfällt (E. Remak[161]). Die Köpfe des M. triceps werden besser durch intramusculäre Faradisation getroffen, ebenso wie der M. deltoidens. Am Rücken des Vorderarmes lassen sich bestimmte gesetzmässige motorische Punkte der einzelnen, vom Radialis versorgten Muskeln bei vorsichtiger Isolation mittelst gerade genügender Stromstärken in ausgezeichneter Weise feststellen.

An den Rücken-, Brust-, Bauch- und Gesässmuskeln wird die Isolation der motorischen Punkte, von denen aus es sich meist um eine bündelweise Contraction handelt, seltener geübt und die intramusculäre Reizung mittelst breiter Elektroden bevorzugt.

An der Unterextremität ist der N. cruralis unterhalb des Ligamentum Poupartii in seiner Totalität, ebenso wie in seinen einzelnen Aesten mit etwas stärkeren Strömen zu isoliren. Auch der N. obturatorius nach seinem Austritt aus dem Foramen obturatorium unter dem horizontalen Schambeinaste erfordert ziemlich starke schmerzhafte Ströme, ebenso wie seine Aeste für die Mm. adductores. Der N. ischiadicus lässt sich nur bei mageren Personen zwischen Trochanter major und Tuber Ischii mit einer breiten Elektrode und sehr starkem Strome zur sichtbaren Contraction seiner Unterschenkeläste erregen, während die Beugemuskeln am Oberschenkel im oberen Abschnitte ihrer dem Nervenstamm zugewendeten Ränder einzelne motorische Punkte darbieten. Mit geringeren Stromstärken und verhältnissmässig leichter gelingt die Isolation der Endäste des N. ischiadicus, besonders des N. peroneus in der Hauptquerfalte der Kniekehle am inneren Rande der Bicepssehne und weiter abwärts hinter dem Capitulum fibulae, dann mit etwas stärkerem Strome des N. tibialis, in der Mitte der erwähnten Kniekehlenfalte bei gestrecktem oder hyperextendirtem Gelenke. Sowohl an der Streckseite des Unterschenkels lassen sich motorische Punkte für die Mm. tibialis anticus, extensores digitorum communis et proprii und peronei, als in der Wade für die Köpfe des Gastrocnemius, den Soleus, den Tibialis posticus und die Flexores digitorum ermitteln. Der Stamm des N. tibialis liegt im unteren Theile des Unterschenkels in der Mitte zwischen Tibia und innerem Rande der Achillessehne wieder so oberflächlich, dass von ihm aus die Reizung der Binnenmuskeln des Fusses gelingt. Ihre Isolation am Fusse selbst ist von geringerem diagnostischen Interesse als diejenige der entsprechenden Handmuskeln.

Auch bei genauerer Kenntniss und Einübung der motorischen Punkte der Körperoberfläche besteht für die Bestimmung quantitativer Abweichungen der faradischen Erregbarkeit von der Norm die Schwierigkeit, dass vermöge der verschiedenen Lagerung der Nerven zur Körperoberfläche und vielleicht auch der verschiedenen Leitungswiderstände an verschiedenen motorischen Punkten verschiedene durch den Rollenabstand messbare Stromstärken des inducirten Stromes äquivalent sind. Wenn man sich der Methode bedient, den dem gerade sichtbaren Contractionsminimum (Minimalzuckung) eines Muskels entsprechenden Rollenabstand bei Verwendung des secundären Inductionsstromes zu verzeichnen, so sind diese Werthe auch physiologisch für verschiedene Menschen und verschiedene Nerven desselben Menschen sehr verschieden. Die Differenzen des Hautwiderstandes, über welche man sich durch Durchleitung eines galvanischen Stromes bestimmter Elementenzahl an den verschiedenen Stellen und Verzeichnung der entsprechenden Galvanometerausschläge eine Vorstellung bilden sollte (Erb[114]), spielen hier nach den im Abschnitt III, 2, mitgetheilten neueren Erfahrungen keine erhebliche Rolle. Am leichtesten ist die Beurtheilung, wenn bei einseitigen Affectionen die Vergleichung der Anspruchsfähigkeit symmetrischer Körperstellen möglich ist, indem die Erregbarkeit derselben physiologisch nahezu gleich ist (Erb[114]). Es ist dann allemal zuerst die Erregbarkeit der gesunden Seite zu bestimmen. Bei der Untersuchung doppelseitiger Affectionen, wenn es sich nicht um gröbere Alterationen (Aufhebung oder wesentliche Herabsetzung der Reizbarkeit) handelt, war lange nur die Abschätzung der relativen Anspruchsfähigkeit verschiedener Nerven möglich. Es war von Erb[114]) empfohlen, zur Vergleichung möglichst oberflächlich gelegene Nerven zu benutzen, und zwar den Frontalast des N. facialis, den Cucullarisast des N. accessorius Willisii, den N. ulnaris und N. peroneus an ihren erregbarsten Punkten. An diesen vier Nerven sollten die Rollenabstände der Minimalzuckungen physiologisch nicht sehr bedeutend, im Mittel nach Erb[114]) nur 17 Mm. differiren, so dass

wesentliche Abweichungen der relativen Erregbarkeit bei auffallenderen Differenzen erschlossen werden können. Durch ausgedehnte Untersuchungen hat sich dann STINTZING[61]) das Verdienst erworben, die elektrodiagnostischen Grenzwerthe der Minimalcontraction bei zahlreichen Personen für sämmtliche motorische Punkte in Rollenabstandszahlen seines Inductorium für einen Elektrodenquerschnitt von 3 Qcm. festzustellen. Die Resultate gehen aus folgender Tabelle hervor:

Faradische Erregbarkeitsscala der Nerven.

Nach den unteren Grenzwerthen		Nach den oberen Grenzwerthen		Nach den Mittelwerthen	
1. N. accessor.	145	1. N. accessor.	130	1. N. accessor.	137,5
2. N. musculocut.	145	2. N. musculocut.	125	2. N. musculocut.	135
3. R. mentalis	140	3. R. mentalis	125	3. R. mentalis	132,5
4. N. ulnaris I	140	4. N. ulnaris I	120	4. N. ulnaris I	130
5. R. frontalis	137	5. R. frontalis	120	5. R. frontalis	128,5
6. R. zygomatic.	135	6. R. zygomatic.	115	6. R. zygomatic.	125
7. N. median.	135	7. N. median.	110	7. N. median.	122,5
8. N. facialis	132	8. N. facialis	110	8. N. facialis	121
9. N. ulnaris II	130	9. N. ulnaris II	107	9. N. ulnaris II	118,5
10. N. peroneus	127	10. N. peroneus	103	10. N. peroneus	115
11. N. cruralis	120	11. N. cruralis	103	11. N. cruralis	111,5
12. N. tibialis	120	12. N. tibialis	95	12. N. tibialis	107,5
13. N. radialis	120	13. N. radialis	90	13. N. radialis	105

Da einzelne »Extremwerthe« bei diesen physiologischen Grenzwerthen fortgelassen wurden, so dürfen nur gröbere Abweichungen von denselben als sicher pathologisch angesprochen werden. An einem und demselben Individuum wurden physiologische Differenzen der Erregbarkeit von im Mittel 44 Mm. Rollenabstand, an verschiedenen Individuen von in maximo 80 Mm. Rollenabstand beobachtet. Es ist daher nur die relative Erregbarkeit verschiedener Nerven nach der mitgetheilten Scala nach wie vor besonders zu berücksichtigen. Da die Rollenabstandsangaben nach den Darlegungen im Abschnitt I, 2, kein absolutes Mass des inducirten Stromes sind, so hat STINTZING[162]) später seine Grenzwerthe mit dem ebendaselbst erwähnten Faradimeter nachgeprüft und zunächst festgestellt, dass die Untersuchung des gleichen motorischen Punktes an 6 verschiedenen Tagen bei einem und demselben Individuum in wiederholten Versuchen für die Minimalzuckung Voltzahlen ergab, welche überraschend übereinstimmten. Bei dem Versuche, die Grenzwerthe zu gewinnen, gelang es, die specifische Erregbarkeit der untersuchten Nerven durch absolute Voltwerthe generell zu begrenzen. Nur reichte die Scala bis 10 Volt abwärts nicht aus, weshalb eine noch weitere Aichung nothwendig war. Ausführliche Angaben stehen noch aus.

Beiläufig sei erwähnt, dass diese Grenzwerthe für neugeborene Kinder nicht gelten. Nachdem bereits C. WESTPHAL[163]) gefunden hatte, dass bei Neugeborenen erst sehr starke Ströme zu relativ schwachen Contractionen führen, ist durch A. WESTPHAL[164]) der umfassende Nachweis geliefert worden, dass innerhalb der drei ersten Lebenswochen die Grenzwerthe auch gegenüber den STINTZING'schen Extremwerthen eine wesentliche Herabsetzung der Erregbarkeit erkennen lassen, welche von der mangelhaften Entwicklung der Markscheiden von ihm abhängig gemacht wird.

Die Erregbarkeit der Nerven für den faradischen Strom wird nach MANN[165]) durch sehr schwache Inductionsströme, welche noch keine Contraction bewirken, auch wenn sie mehrere Minuten einwirken, nicht verändert. Dagegen setzen stärkere Inductionsströme, welche Contractionen

hervorbringen, die Erregbarkeit herab, und zwar in um so höherem Masse, je grösser ihre Intensität und je länger die Zeit ihrer Einwirkung ist (Mann[165]). Man hat also bei quantitativer Bestimmung der Minimalcontraction es zu vermeiden, stärkere Contractionen voraufzuschicken. Ferner soll regelmässig wiederholte Faradisation nach Mann[165]) nach einer Reihe von Tagen eine Steigerung der Erregbarkeit hervorbringen; auch dieses Moment ist bei der quantitativen Erregbarkeitsbestimmung zu berücksichtigen.

B. Ueber die physiologische Reaction der motorischen Nerven des lebenden Menschen gegen galvanische Ströme ist man erst zur Aufstellung gesetzmässiger Normen gelangt, seitdem man erkannt hat, dass das Zuckungsgesetz der Physiologen sich nicht ohne Weiteres auf den Menschen übertragen lässt. Letzteres, bekanntlich durch Untersuchung des isolirten Nerven bei Anlegung beider Elektroden an denselben gewonnen, ist nur in Rücksicht auf die Stromesrichtung formulirt (Pfaff, Ritter, Nobili, Heidenhain, Pflüger u. A.). Wenn nun auch beim Menschen eine Durchleitung mit Stromschleifen entsprechender Richtung experimentell erwiesen ist (vergl. Abschnitt III, 1), so ist doch von einer bedeutenderen Stromdichte in dem in Gewebe gleicher Leitungsfähigkeit eingebetteten Nerven nur in der Nähe des Elektrodenansatzes die Rede. Mit Erkenntniss dieses Verhältnisses hat Brenner[4]), indem er nachwies, dass die Stellung der zweiten (indifferenten) Elektrode gleichgiltig ist, und deswegen von der etwaigen Stromrichtung im Nerven ganz absah, lediglich die Polwirkungen auf die der Reizung durch oberflächlichere Lage zugänglichen Nervenstrecken studirt und darauf die sogenannte polare Untersuchungsmethode begründet. Er war dazu umsomehr berechtigt, als Pflüger[166]) auch das physiologische Zuckungsgesetz durch Polwirkungen (Erregung nur durch Schliessung an der Kathode und durch Oeffnung an der Anode) erklärt hatte. Ueberdies hat Filehne[167]) den experimentellen Nachweis geliefert, dass man bei Auflagerung von Nervenpräparaten auf Muskelmassen unter Nachahmung der Anordnung am Lebenden auch am physiologischen Präparat durchaus übereinstimmende Resultate erhält. Man kann durch diese Untersuchungen den Beweis der Uebereinstimmung des Zuckungsgesetzes am Lebenden mit dem physiologischen als geliefert betrachten. Für die Elektrodiagnostik kommt es aber ja überhaupt nicht darauf an, zu wissen, wie sich der isolirte menschliche Bewegungsnerv gegen den galvanischen Strom verhält, sondern darauf, ein Gesetz zu finden, nach welchem der im lebenden unverletzten Körper befindliche Nerv unter normalen Verhältnissen gegen den Strom reagirt (Erb[168]). Dieses Gesetz wird am unzweideutigsten durch die polare Untersuchungsmethode ermittelt.

Nach dieser Methode wird der zu untersuchende Nerv an einer der Reizung zugänglichen Körperstelle (vergl. oben) mit der differenten kleineren Elektrode armirt, während der Strom durch die andere indifferente Elektrode mit grösserer Berührungsfläche, etwa von 50 Ccm., an einer beliebigen Stelle der Mittellinie des Rumpfes, am besten am Sternum (Erb[68]) geschlossen wird. Da durch zu grosse Einengung des Querschnittes an einer Stelle der galvanische Strom zu viel an Stromstärke einbüssen würde, so ist auch die differente Elektrode nicht mit einem knopfförmigen Ansatzstück, sondern mit einer etwas grösseren Berührungsstelle zu versehen. Weil die Stromdichte wesentlich von dem Querschnitt der differenten Elektrode abhängt (vergl. Abschnitt I, 1), so muss für die quantitative Erregbarkeitsbestimmung allemal dieselbe »Normalelektrode« verwendet werden.

Da nach du Bois-Reymond[169]) nicht der absolute Werth der Stromdichtigkeit erregend wirkt, sondern die Erregung von der Veränderung

dieses Werthes von einem Augenblick zum andern (Schnelligkeit der Stromesschwankung) abhängt, und aus diesem Grunde im Allgemeinen constante Ströme während ihrer Dauer nicht erregen, sondern nur ihre Schwankungen, so ist das Zuckungsgesetz durch Stromesschwankungen zu ermitteln. Ihre Wirksamkeit hängt aber nicht allein von der Schnelligkeit der Schwankung ab, sondern auch insofern von der Stromdichte, als mit grösserer Stromdichte nothwendig bei gleich schneller Abgleichung in der Zeiteinheit die Steilheit der Abgleichungscurve zunimmt (Hermann[170]). Es ergiebt sich daraus, dass zu Untersuchungszwecken die Stromschwankungen nur exact im metallischen Theil der Leitung vorgenommen werden dürfen, nicht durch Aufsetzen und Abheben der Elektroden, wodurch die Schnelligkeit der Stromschwankung durch eine Art Ein- und Ausschleichen in und aus der Kette vermindert wird. Die Stromschwankungen bestehen entweder in Stromschliessungen und -Oeffnungen, bei welchen allemal die Stromstärke zwischen Null und einer gewissen Grösse schwankt, oder in Schwankungen von einer Stromstärke zur andern. Erstere werden ausreichend exact durch den Stromwender ermöglicht bei Einschaltung einer genügenden Elementenzahl im Elementenzähler ohne oder mit Einschaltung des Rheostaten. Plötzliche Stromschwankungen von einer Intensität zur anderen sind nur mittelst eines Stöpsel-Elementenzählers oder Stöpselrheostaten bei Verwendung eines ferneren Stöpsels zu erreichen. Dieselben haben aber keinen diagnostischen Werth erlangt, indem man sich zu qualitativen und quantitativen Untersuchungen lediglich der Stromschliessungen und -Oeffnungen bedient. Uebrigens entsprechen positive Dichtigkeitsschwankungen auch am Lebenden in ihrer Wirkung der Stromschliessung, negative der Stromöffnung (Brenner[4]). Da die Schnelligkeit der Stromschliessung und -Oeffnung bei Verwendung eines gutgearbeiteten Stromwenders als gleichbleibend betrachtet werden kann, so wird die Steilheit der Abgleichungscurven durch entsprechende Steigerung der Stromstärke vermehrt. Es ist also die Dichtigkeitsschwankung direct proportional der Stromstärke, welche in arithmetischer Progression (vergl. Abschnitt I, 1 und II, 2) am besten immer noch durch Vermehrung der Elementenzahl mittelst des Elementenzählers (wofern er in der Apparatenanlage vorhanden ist) gesteigert wird, weniger gleichmässig durch Veränderung der Widerstände des Rheostaten, welcher indessen vortheilhaft dazu verwendet werden kann, durch Einschaltung beliebiger Widerstände den Werth der Steigerung der Stromstärke durch Elementeneinschaltung zu verringern und dadurch die Graduirung der Stromstärke zu verfeinern, oder auch, um innerhalb der Untersuchung eintretende Veränderungen des Widerstandes zu compensiren (E. Remak[47]).

Wenn nun nach diesen Principien der Strom allmälig in methodischer Weise gesteigert und abwechselnd in der einen und in der anderen Richtung geschlossen wird, so tritt vermöge der grösseren Wirksamkeit des Eintrittes des Katelektrotonus (Pflüger[166]) allemal zuerst eine Zuckung ein, wenn sich die Kathode am Nerven befindet (R. Remak[2]). Da man die Bezeichnung nach der differenten Elektrode wählt, so ist also die Kathodenschliessungszuckung (KaSZ) allemal die erste bei relativ geringer Stromstärke auftretende Reaction. Bei Verstärkung des Stromes treten, während die KaSZ an Intensität zunimmt, zwei neue Reactionen hinzu, nämlich die AnSZ und die Anodenöffnungszuckung (AnOZ), welche beide ebenfalls momentan dauern und allemal geringer sind, als die KaSZ bei derselben Stromstärke (Brenner[4]) u. A.). In der Regel tritt die AnSZ vor der AnOZ auf, mitunter beide ziemlich gleichzeitig oder auch seltener die AnOZ vor der AnSZ. Nach ausgedehnten Untersuchungen von Stintzing[61]) tritt AnSZ vor AnOZ in 72% auf. Das Auftreten der AnOZ

vor der An S Z wurde am Facialis unter 31 Beobachtungen nur einmal, am Accessorius und Musculocutaneus niemals beobachtet. Dagegen gehört die Reihenfolge An O Z > An S Z zu den häufigeren Vorkommnissen beim Ulnaris, wo sie in 20%, beim Peroneus, wo sie in 21%, und beim Medianus, wo sie in 29% zutrifft; der einzige Nerv, bei welchem An O Z in der Mehrzahl (56%) früher eintritt, ist, wie schon ERB[114]) gefunden, der N. radialis (STINTZING[61]). Ob die An O Z physiologisch in der That auf das Verschwinden des Anelektrotonus (PFLÜGER[166]), HERMANN[171]) oder auf die Schliessung polarisatorischer Gegenströme oder Nachströme (GRÜTZNER[172]), TIGERSTEDT[173]), HERING[174]), BIEDERMANN[175]) zurückzuführen ist, kommt für die Elektrodiagnostik nicht in Betracht. Sie tritt, was in der Regel nicht genügend berücksichtigt wird, auch am Lebenden nach längerer Dauer der Stromesschliessung leichter und stärker auf und ist in diesem Sinne, wie schon R. REMAK[2]) behauptet hatte, in der That ein Kunstproduct. Dass die An O Z (und auch die Ka O Z) künstlich gesteigert, beziehungsweise bei sehr viel geringerer Stromdichte erzielt wird unterhalb eines constringirenden elastischen Schlauches, hat neuerdings R. GEIGEL[176]) gefunden und diese »Compressionsreaction«, zu deren Production gleichzeitiger Nervendruck und Arterien-Compression sich als nothwendig herausstellte, durch die Annahme erklärt, dass der Nerv während der Compression überaus rasch und stark in den Zustand des Elektrotonus geräth, so dass er schon durch schwache und kurze Ströme für die Oeffnung des gleich gerichteten Stromes übererregbar wird. Während die normale An O Z durch das Verschwinden des Anelektrotonus entstehen soll, wird das Eintreten der An S Z von dem in nächster Nähe der Ansatzstelle im Nerven vermöge der Stromabgleichung eintretenden peripolaren Katelektrotonus (FILEHNE[167]) der peripolaren virtuellen Kathode (DE WATTEVILLE[48]) abhängig gemacht. Dafür, dass in der That die An S Z und An O Z von der Reizung verschiedener Nervenstrecken abhängen, dient als Beweis, dass gelegentlich verschiedene Muskeln bei der Schliessungs- und Oeffnungsreizung desselben Nervenstammes ansprechen (GRÜTZNER[172]), DE WATTEVILLE[48]). Uebrigens sind die Anodenreactionen oft unbeständig und bleiben bei wiederholten Prüfungen mit derselben Stromdichte häufig aus (E. REMAK[47]), STINTZING[57]). Bei weiterer Verstärkung des Stromes tritt ein drittes Stadium des Zuckungsgesetzes ein, bei welchem die immer stärker werdende und langsamer abfallende Ka S Z tetanisch wird (Kathodenschliessungstetanus, Ka S Te) und zugleich meist auch eine Ka O Z auftritt. Letztere Reaction wird ebenfalls auf ein »Uebergreifen des anderen Poles«, d. h. das Verschwinden eines peripolaren Anelektrotonus zurückgeführt, oder mit anderen Worten als Oeffnungsreaction einer peripolaren »virtuellen« Anode aufgefasst. Man bezeichnet das Verhältniss der verschiedenen Zuckungen vortheilhaft durch die Grösse der Buchstaben, nöthigenfalls durch Verstärkungsstriche, so dass die Formeln der drei Erregbarkeitsstadien des Zuckungsgesetzes in folgender Weise dargestellt werden können:

I.	Ka S Z	Ka O —	An S —	An O —
II.	Ka S Z	Ka O —	An S Z	An O z
III.	Ka S Te	Ka O Z	An S Z^{I}	An O Z^{I}

Beiläufig sei bemerkt, dass, wenn man die Kathodenwirkung mit dem aufsteigenden, die Anodenwirkung mit dem absteigenden Strom der Physiologen vergleicht, für die Phasen des menschlichen Zuckungsgesetzes sich völlige Uebereinstimmung mit dem physiologischen Zuckungsgesetze ergiebt, mit dem Unterschiede, dass die stärksten anwendbaren Ströme am Menschen erst dem mittelstarken Strome der Physiologen entsprechen. Bei dem stärksten Strome der Physiologen erfolgt bei aufsteigender Richtung nur Oeffnungszuckung, bei absteigender Richtung nur Schliessungs-

zuckung. Dieses Stadium, wo also nur bei Kathodenöffnung und Anodenschliessung Zuckung eintreten sollte, ist am Menschen niemals erreicht worden, dagegen am ätherisirten Frosch und Kaninchen (FILEHNE[167]). Der Anodenöffnungstetanus oder RITTER'sche Tetanus der Physiologen kommt beim Menschen unter physiologischen Verhältnissen nicht vor, ist dagegen bei erhöhter Erregbarkeit in Fällen von Tetanie beobachtet worden (ERB[114]) CHVOSTEK[177]), EISENLOHR[178]) u. A.

Die Schwellenwerthe der einzelnen Reactionen des Zuckungsgesetzes bestimmte man früher entweder in Elementenzahlen oder in Widerstandseinheiten (S. E.) des bei einer festen Elementenzahl nebengeschalteten Rheostaten, wobei nach BRENNER[4]) den Elementenzahlen in römischen Zahlen die Rheostat-S. E. in arabischen beigefügt wurden. Gemäss den vorausgeschickten physikalischen Principien war es ein Fortschritt, die Stromstärke direct in Galvanometergraden anzugeben, bei Benützung des ERB'schen Galvanometers mit abstufbarer Empfindlichkeit unter parenthetischer Beifügung der gewählten Widerstandseinschaltung desselben (E. REMAK[47]). Seit Einführung der absoluten Galvanometer wird die Stromstärke unmittelbar nach absoluten Strommaassen, d. h. nach Milliampères (M. A.). verzeichnet; für die in Betracht kommende Stromdichte ist die absolute Stromstärke aber nur bei Verwendung gleichgrosser Untersuchungselektroden massgebend. Da bei früheren Durchschnittsbestimmungen für den physiologischen Schwellenwerth der einzelnen Reactionen (N. WEISS[179]), M. BERNHARDT[180]), A. EULENBURG[181]) verschieden grosse Untersuchungselektroden zur Verwendung kamen, so haben die Bestimmungen z. B. für die KaSZ auf 1,5—3,5 M. A. (N. WEISS[179]), 1,15—2,8 M. A. (M. BERNHARDT[180]), 0,5—2,5 M. A. (A. EULENBURG[181]) nur einen relativen Werth. ERB[69]) empfahl zuerst als Normalelektrode eine Elektrode von 10 Qcm. Flächeninhalt, welche bei runder Form einen Durchmesser von 3,5—3,6 Cm., bei quadratischer Form von 3,2 Cm. hat, und bestimmte mit dieser die durchschnittliche KaSZ auf 0,25—2 M. A., die AnSZ und AnOZ zwischen 1,5 und 4,0 M. A., die KaOZ auf 5,0—8,0 M. A., KaSTe auf 4,0—10,0 M. A. und gab anheim, bei dem Querschnitt von 10 Qcm. durch Division dieser Zahlen mit 10 die absolute Dichtigkeit anzugeben. Es hat aber STINTZING[61]) nachgewiesen, dass die zur Minimalreizung des Nerven erforderliche Stromstärke mit der Vergrösserung der Elektrodenfläche zwar zunimmt, aber nicht im entsprechenden Verhältniss, so dass die erforderliche Stromdichte abnimmt. Beispielsweise trat bei Vergrösserung des Querschnittes der Elektrode um das Vierfache die Nervenzuckung nicht etwa bei der vierfachen, sondern schon bei der doppelten Stromstärke ein. MUND[182]) hat dann aus dem JOULE'schen Gesetze, dass die Arbeit eines Stromes mit dem Quadrate der Intensität wächst, berechnet, dass zur Erzielung gleicher Wirkungen bei Vergrösserung des Elektrodenquerschnittes um das n-fache die Stromstärke nur auf das $\sqrt{n}$-fache zu vermehren wäre, und diese Berechnung bei einem Vergleich der für verschiedene Elektrodengrössen berechneten Schwellenwerthcurve und einer aus den STINTZING'schen Mittelwerthen construirten Curve bestätigt gefunden. Da also die STINTZING'sche[61]) Normalelektrode von 3 Qcm. dieselbe Wirkung bei 1 M. A. erzielen soll, wie eine Elektrode von $3 \times 2^2 = 12$ Qcm. bei 2 M. A., oder eine Elektrode von $3 \times 3^2 = 27$ Qcm. bei 3 M. A. u. s. w., so wird beiläufig von MUND[182]) eine Stufenfolge der Elektrodenquerschnitte von 3, 12, 27, 48, 75, 108 Qcm. u. s. f. vorgeschlagen. Wie dem auch sei, so gelten jedenfalls die bisher umfassendsten Untersuchungen über die »Grenzwerthe« der Erregbarkeit für den galvanischen Strom von STINTZING[61]) nur für die von ihm benutzte Normalelektrode von 3 Qcm. Es wurde bei diesen ausschliesslich mit dem grossen EDELMANN'schen Einheitsgalvanometer (vergl. Abschnitt II, 2) nach M.A. gemessen, dessen

Dämpfung binnen 5 Secunden eintritt. Als allein geeigneter Schwellenwerth wurde, da die anderen, auch der von Erb[114]) früher vorgeschlagene KSTe vielfach der subjectiven Deutung unterliegen, die **minimale KSZ** verwendet. Aus zahlreichen Einzelbestimmungen wurde folgende **galvanische Erregbarkeitsscala der Nerven** gewonnen:

Nach den unteren Grenzwerthen		Nach den oberen Grenzwerthen		Nach den Mittelwerthen	
1. N. musculocut.	0,05	1. N. musculocut.	0,28	1. N. musculocut.	0,17
2. N. accessor.	0,10	2. N. acessor.	0,44	2. N. accessor.	0,27
3. N. ulnaris I	0,2	3. N. ulnaris I	0,9	3. N. ulnaris I	0,55
4. N. peron.	0,2	4. N. mentalis	1,4	4. N. median.	0,9
5. N. median.	0,3	5. N. median.	1,5	5. R. mentalis	0,95
6. N. cruralis	0,4	6. N. cruralis	1,7	6. N. cruralis	1,05
7. N. tibialis	0,4	7. N. peroneus	2,0	7. N. peroneus	1,1
8. N. mentalis	0,5	8. R. zygomat.	2,0	8. R. zygomat.	1,4
9. N. ulnaris II	0,6	9. R. frontalis	2,0	9. R. frontalis	1,45
10. R. zygomat.	0,8	10. N. tibialis	2,5	10. N. tibialis	1,45
11. R. frontalis	0,9	11. N. facialis	2,5	11. N. ulnaris II	1,6
12. N. radialis	0,9	12. N. ulnaris II	2,6	12. N. facialis	1,75
13. N. facialis	1,0	13. N. radialis	2,7	13. N. radialis	1,8

Nach dieser Tabelle sind die erregbarsten Nerven der Musculocutaneus und Accessorius, eine zweite Gruppe bilden Medianus, Mentalis, Cruralis und Peroneus, zwischen welchen der Ulnaris I (am Oberarm) steht; eine dritte Gruppe bilden Zygomaticus, Frontalis und Tibialis und eine vierte, am schwersten erregbare, der Facialis und Radialis. Von einzelnen Ausnahmen abgesehen, soll eine Gesetzmässigkeit in dem Verhältniss der Erregbarkeit verschiedener Nerven zu einander bestehen, mit der Beschränkung, dass nur gröbere Abweichungen von dem Gesetz als pathologisch betrachtet werden dürfen (Stintzing[61]).

Diese Grenzwerthe gelten nicht für Neugeborene, indem bei diesen nach A. Westphal[164]) besonders in der ersten Woche die galvanische Nervenerregbarkeit so herabgesetzt ist, dass kaum je ein Grenzwerth der KSZ gefunden wurde.

Es geht aus den Darlegungen des Abschnittes III, 1, über die schnellen Veränderungen des Leitungswiderstandes der Haut durch den galvanischen Strom hervor, dass die Methode, zuerst die Minimalzuckung aufzusuchen und dann die Stromstärke am Galvanometer zu messen, auch bei einem schnell gedämpften Galvanometer immer etwas zu grosse Werthe ergeben muss, und diese mit verschieden schnell gedämpften Galvanometern verschieden ausfallen müssen. Zur Vermeidung dieses Fehlers hat Gärtner[183]) empfohlen, einen von ihm angegebenen Pendelschlüssel mit nur 1/4 Secunde dauerndem und dennoch am Spiegelgalvanometer oder am Edelmann'schen Einheitsgalvanometer messbaren Stromschluss anzuwenden. Während nun Stintzing[61]) u. A. diese Vorsichtsmassregeln nicht für nöthig halten, wies Gärtner[184]) nach seiner Methode in der That nach, dass die Stintzing-schen Grenzwerthe sämmtlich zu gross wären. Um der Veränderung des Leitungswiderstandes während der Strommessung ohne Anwendung der umständlichen Gärtner'schen Methode zu entgehen, habe ich[185]) als einfache elektrodiagnostische Methode quantitativer galvanischer Erregbarkeitsbestimmung empfohlen, **nur mit vorher abgemessenen Stromstärken zu prüfen.**

Die früher beschriebene Apparatenanordnung gestattet bei Verwendung des Rheostaten in jedem Körpertheil zu jeder Zeit unabhängig von seinem Leitungswiderstande durch allmälige Herbeiführung des gewünschten Galvano-

meternadelausschlages irgend eine beliebige Stromstärke herzustellen und so mit z. B. um je 1 M. A. oder 0,5 M. A. gesteigerten abgemessenen Stromstärken zu untersuchen. Da GÄRTNER[110]) gezeigt hat, dass der Stromschluss und die Stromöffnung als solche keinen Einfluss auf den Hautwiderstand haben, so ist nicht zu befürchten, dass nach der Messung noch die Stromstärke und Stromdichte durch die Stromschliessungen und Oeffnungen wesentlich alterirt werden. Wenn diese Methode auch nicht idealen Anforderungen entspricht, weil die Modificationen der Erregbarkeit (vergl. unten) nicht vermieden werden können, so liefert sie doch praktisch genügende Ergebnisse. Besonders bei Apparaten ohne Elementenzähler, z. B. bei Anschluss an Elektricitätswerke, bei welchen eine arithmetisch proportionale Steigerung der Stromstärke ohnehin nicht möglich ist, dürfte sie besonders zu empfehlen sein.

Es erübrigt noch eine Besprechung der Veränderungen der galvanischen Erregbarkeit durch den Einfluss des galvanischen Stromes selbst. — Bei der Darstellung des Zuckungsgesetzes nach den älteren Methoden zeigte sich, dass die Schwellenwerthe der einzelnen Reactionen keine constanten Werthe sind, sondern dass, nachdem die betreffende Zuckung erreicht ist, bei wiederholter Stromschliessung oder -Oeffnung die betreffenden Zuckungen verstärkt auftreten oder die Minimalzuckungen nun bei geringeren Elementenzahlen oder Widerständen des nebengeschalteten Rheostaten zu erhalten sind. Dieser von BRENNER[4]) als secundäre Erregbarkeit (E II) nach vorausgegangener Stromschliessung in derselben Richtung, als tertiäre Erregbarkeit (E. III) nach vorausgegangener Stromschliessung in entgegengesetzter Richtung bezeichnete Erregbarkeitszuwachs ist zum grössten Theil scheinbar und durch Herabsetzung der Leitungswiderstände bedingt (E. REMAK[47]). Aber auch bei Compensation der Leitungswiderstandsveränderungen liess sich sowohl nach der Kathoden- als nach der Anodendauer eine der positiven Modification der Physiologen analoge Erscheinung für die Kathodenschliessungszuckung am Lebenden nachweisen, indem sie alsdann bei geringeren Galvanometerausschlägen auftritt (E. REMAK[47]). Da indessen die im Abschnitt III, 1 besprochenen Widerstandsuntersuchungen von GÄRTNER[110]) und JOLLY[113]) eine ganz ungeahnte Schnelligkeit und Grösse der Widerstandsänderungen ergeben haben, so ist die strenge Beweiskraft dieser immerhin mit Zeitverlust bis zur Messung verbundenen Modificationsversuche mit Recht bezweifelt worden (GÄRTNER[110]). Inzwischen haben aber A. WALLER und A. DE WATTEVILLE[186]) mit verbesserter Methode nicht blos die Modification nach der Durchleitung galvanischer Ströme nachgeprüft, sondern auch die Versuche wieder aufgenommen, am lebenden Menschen durch Erregbarkeitsprüfungen während der Durchleitung des galvanischen Stromes den Elektrotonus nachzuweisen, nachdem zahlreiche einschlägige Versuche (EULENBURG[187]), ERB[188]), SAMT[189]), BRÜCKNER[190]), RUNGE[191]) wegen der vielfachen Fehlerquellen zu widersprechenden Resultaten geführt hatten und mit Recht abgelehnt waren (HITZIG[192]), E. REMAK[47]). Anstatt nach der von mir[47]) eingeführten Methode die Widerstandsänderungen durch Ausschaltung von Widerständen des nebengeschalteten Rheostaten zu compensiren (corrigiren), haben WALLER und DE WATTEVILLE[186]) durch Hinzufügung eines grossen Widerstandes von 10.000—25.000 Ohm in den Stromkreis die Bedeutung der Hautwiderstandsalterationen ein- für allemal zu eliminiren gesucht und sind dadurch zu befriedigenden, mit den Angaben der Physiologen übereinstimmenden Elektrotonus- und Modificationsresultaten gekommen. Auch gelang es ihnen, die mir entgangene negative Modification von wenigen Secunden nach der Kathodendauer nachzuweisen.

Es muss dahingestellt bleiben, ob bei den colossalen Anfangswiderständen und anfänglichen Widerstandsalterationen (vergl. Abschnitt III, 1) diese Methode eine exactere Bestimmung der Grenzwerthe ermöglichen

würde, auch wenn immer die dazu nothwendigen, sehr erheblichen elektromotorischen Kräfte disponibel wären. Mit Einschaltung von Widerständen von 175.000—1,000.000 Ohm angestellte Erregbarkeitsbestimmungen ergaben ANFIMOW[193]) bedeutend grössere Werthe als bei der gewöhnlichen Exploration, ohne dass eine Erklärung des Befundes gegeben wurde. Die oben angegebene Methode, erst zu messen, dann mit abgemessenen Stromstärken zu prüfen, dürfte für praktische Zwecke vollkommen genügen, zumal (nach Abschnitt III, 1) ein relatives oder absolutes Widerstandsminimum alsbald hergestellt wird. Die Modificationen der Erregbarkeit, welche bei keiner Methode, ausser der GÄRTNER'schen, zu vermeiden sind, kommen aber ebenfalls nicht erheblich in Betracht, wenn immer nach demselben Untersuchungsplan verfahren wird.

Eine noch bedeutendere Dichtigkeitsschwankung als durch die Schliessung und Oeffnung des galvanischen Stromes wird durch seine Wendung (VOLTA'sche Alternative) erzielt, welche mit möglichstem Ausschluss jeder Stromunterbrechung bei Benutzung der BRENNER'schen [4]) Vorrichtung des Stromwenders zu Stande kommt. Da sich die Wirkungen der positiven und negativen Dichtigkeitsschwankung bei der Stromwendung addiren (BRENNER [4]) oder die Kathodenschliessung eine durch das Verschwinden des Anelektrotonus gesteigerte Erregbarkeit vorfindet (DE WATTEVILLE [186]), so ist sowohl die durch Stromwendungen erzielte KaSZ bei derselben Stromstärke sehr verstärkt, als auch die Minimalzuckung bei der Anwendung VOLTA'scher Alternativen bei geringerer Stromstärke zu erhalten. In Fällen sehr herabgesetzter Nervenerregbarkeit bleiben zuweilen Stromwendungen das einzig wirksame Erregungsmittel. Sie bewirken ausserdem einen noch viel bedeutenderen Erregbarkeitszuwachs (positive Modification), als eine ohne plötzliche Wendung vorausgeschickte Stromesdauer in der entgegengesetzten Richtung (E. REMAK [47]).

C. Weniger durchgearbeitet ist die Elektrophysiologie und die Untersuchungsmethode der motorischen Nerven mittelst franklinischer Reizung, obgleich nach LADAME'S [194]) historischem Nachweis bereits 1746 JALLABERT in Genf eine Art localisirter Franklinisation geübt hat. Indem er seinen Finger als ausladenden Conductor benützte, erzielte er an durch die Elektrisirmaschine geladenen, durch eine Unterlage von Pech isolirten (gelähmten) Individuen beliebig localisirte Muskelcontractionen. Die Ströme der HOLTZ'schen Influenzmaschine bewirken nach den Untersuchungen von SCHWANDA [26, 33]) klonische Zuckungen unter Anwendung eines Verstärkungsglases und einer Luftstrecke von 5 Mm.; mit der Vergrösserung der Luftstrecke wurden die klonischen Zuckungen stärker und stärker und gingen bei einer Luftstrecke von 12 Mm. in Tetanus über, welcher aber wenigstens bei der gewöhnlichen Rotationsgeschwindigkeit von zwei Kurbelumdrehungen in der Secunde weniger steif ist, als der durch den faradischen Strom hervorgerufene. Nach MUND [195]) geben die durch die statische Elektricität erhaltenen Muskelcontractionen am Myographion eine Curve, welche der durch den Oeffnungsinductionsschlag erhaltenen ähnlich, aber nicht völlig mit ihr identisch ist.

Mittelst der Funken, die allerdings etwas schmerzhaft sind, kann eine örtlich genau umschriebene Reizung erzielt werden, so dass unter Umständen der Funke nach SCHWANDA die »feinste Reizsonde« sein soll (EULENBURG [102]).

Nach den Erörterungen der Abschnitte I, 3 und II, 3 untersucht man entweder bei directer Verwendung der von der Maschine erzeugten Elektricität mittelst Funkenentladung oder durch die dunkle Entladung, bei Einschaltung der FRANKLIN'schen Tafeln. In jedem Falle empfiehlt sich die monopolare Untersuchung (BERNHARDT [196]).

Bei der Funkenentladung ist der eine der Aussenconductoren (z. B. N, vergl. Fig. 116) mit einem Zinkblech von etwa 1250 Qcm. zu verbinden, welches einer isolirenden Platte von Kautschuk von 4800 Qcm. aufliegt. Mit dem anderen Aussenconductor (P) wird die differente Elektrode (Metallkugel von etwa 2 Cm. Durchmesser) verbunden, welche dem zu erregenden Nerven genähert werden muss, bis ein die Contraction auslösender Funke überspringt. Dazu sind die inneren Conductoren (J J) soweit von einander zu entfernen, dass zwischen ihnen kein Funken mehr überspringt (meist auf 6—7 Cm.). Ist die differente Elektrode der positive Pol, so springt der Funken aus grösserer Distanz über und sind die Zuckungen kräftiger, als wenn dieselbe mit dem negativen Pol verbunden ist (Bernhardt [196]). Durch schnelles Rotiren der Scheibe kann ein schnelles Ueberspringen der Funken und dadurch eine fast continuirliche, der tetanischen sich annähernde Muskelzuckung erzielt werden (Bernhardt [196]).

Behufs der dunklen Entladung werden die Franklin'schen Tafeln in der im Abschnitt II, 3 beschriebenen Weise eingeschaltet. Die inneren Conductoren werden zur Berührung gebracht und sehr allmälig von einander entfernt. Ihre Entfernung ist an der Mikrometerscala zu messen, da die Stromstärke mit der Funkenschlagweite zunimmt. Die monopolare Untersuchung durch den einen Conductor, bei welchem zu berücksichtigen ist, dass die Pole jetzt gegenüber der Nichteinschaltung der Franklin'schen Tafeln nach Abschnitt I, 3 und II, 3 verkehrt sind, kann erfolgen, auch wenn die Versuchsperson nicht isolirt ist, sondern auf der Erde steht, mit welcher der andere Conductor verbunden ist. Oder die Versuchsperson steht isolirt auf einer Gummiplatte.

In ersterem Falle wird erst bei einer Distanz der inneren Conductoren von 0,5 Cm., 1 Cm. oder 1,5 Cm. und mehr eine Contraction des von dem äusseren Conductor berührten Nervengebietes erzielt jedesmal, wenn (in grossen Zeitabständen) ein Funke zwischen den inneren Conductoren überspringt. Werden die inneren Conductoren mehr als $2\frac{1}{2}$—3 Cm. von einander entfernt, so kommt zwischen ihnen ein Ausgleich der differenten Elektricität nicht zu Stande; derselbe hat auf der Franklin'schen Tafeln selbst statt und sein Effect bleibt für die Untersuchungsperson unwirksam (Bernhardt [196]).

Ist dieselbe aber bei der monopolaren Reizung isolirt, so kommen continuirliche, den tetanischen sich annähernde Muskelzuckungen bei der sogenannten dunklen Entladung zu Stande. Es dürfen dann die ursprünglich aneinanderliegenden inneren Conductoren nur sehr langsam und nur um wenige Millimeter entfernt werden, da schon bei einem Abstande derselben von etwa 1 Cm. die Wirkung eine so starke wird, dass heftige Erschütterungen des ganzen Körpers erfolgen (Bernhardt [196]).

Obgleich von Mund [7]) nach Abschnitt I, 3 die Energiewerthe der verschiedenen Schlagweite bei Verwendung seines Franklinimeters (vergl. Abschnitt II, 3) bestimmt wurden, so scheinen elektrodiagnostische Grenzwerthe für die franklinischen Reize noch nicht erhoben zu sein. Auch ist die elektrodiagnostische Verwendung derselben überhaupt nur sehr vereinzelt versucht worden.

2. Elektrophysiologie und Untersuchungsmethode der Muskeln.

A. Ein besonderes physiologisches Zuckungsgesetz der quergestreiften Muskeln lässt sich am Lebenden nicht aufstellen, weil unter normalen Verhältnissen bei der angewendeten percutanen Reizung derselben mittelst einer breiteren Elektrode allemal die Reizung der intramusculären motorischen Nerven nicht ausgeschlossen werden kann. Namentlich die unter der directen Einwirkung schnellschlägiger Inductionsströme meist stärker an

der Kathode eintretende, mit der durch die Nervenreizung bewirkten völlig übereinstimmende tetanische Contraction beruht höchst wahrscheinlich auf intramusculärer Nervenreizung, schon deshalb, weil, wie man sich leicht überzeugt, dieselbe umso ausgiebiger ist, je näher die Elektrode dem Nerveneintritt applicirt wird. Noch weniger ist für die franklinische Reizung eine strengere Unterscheidung der Nerven- und Muskelreizung möglich.

Die unter pathologischen Verhältnissen nach Degeneration der Nerven auftretende selbständige galvanische Reaction der Muskeln am Lebenden hat man kein Recht, ohne Weiteres als physiologisch zu betrachten, weil es sich um pathologisch-anatomisch verändertes Gewebe handelt. Indessen haben physiologische Untersuchungen gezeigt, dass der Muskel zu seiner Erregung eine grössere Schliessungsdauer benöthigt (v. Bezold [197]), Fick [198]), (nach König [199]) bei erkältetem Nerven mindestens 0,02 Secunden) als der intacte Nerv, bei welchem schon 0,0015 Secunden genügen können. Ebenso bedarf der durch Curare entnervte Muskel bei kurz dauernden Strömen eine 7—18mal so grosse Stromesintensität als der unvergiftete (Brücke [200]). Ferner sind am Kaninchen die rothen, histologisch durch grösseren Kernreichthum charakterisirten Muskeln bei Verlängerung der latenten Reizung viel träger und mit Nachdauer erregbar als die prompt reagirenden weissen Muskeln (Ranvier [201]), Grützner [202]). Diesen physiologischen Unterschieden der Nerven- und Muskelerregbarkeit entsprechend sind auch am Gesunden die galvanischen Muskelreactionen nicht ganz so blitzähnlich wie bei der Reizung vom Nerven aus (Erb [68]). Besonders aber in den drei ersten Lebenswochen Neugeborener ist eine eigenthümlich träge, schleppende Zuckung bei directer galvanischer Muskelreizung gefunden worden (C. Westphal [163]), A. Westphal [164]), welche wahrscheinlich davon abhängig zu machen ist, dass in Bezug auf Reichthum und Lagerung der Kerne die Muskeln Neugeborener den Typus der rothen Musculatur tragen (A. Westphal [164]). (Es wird später auch die sogenannte myotonische Reaction in analoger Weise zu erklären sein). Obgleich nun auch am entnerven Muskelpräparat die Schliessungszuckung als von der Kathode, die Oeffnungszuckung von der Anode abhängig nachgewiesen ist (v. Bezold [197]), Biedermann [203]), unterscheidet sich doch das Zuckungsgesetz der Muskeln am Lebenden vom Nervenzuckungsgesetz dadurch, dass Oeffnungszuckungen seltener beobachtet werden, ebenso wie durchaus nicht immer die KaSZ stärker ausfällt als die AnSZ, sondern gelegentlich auch physiologisch das entgegengesetzte Verhältniss vorkommt (Erb [68]), Jolly [204]), was von der grösseren Wirksamkeit der virtuellen Kathode an einer von der Ansatzstelle der Anode entfernten nervenreicheren Stelle abhängen mag (Jolly [204]).

Für die Untersuchungsmethode der Muskeln gelten dieselben Vorschriften wie für die Nervenreizung, nur müssen hier die Leitungswiderstände der Integumente noch mehr berücksichtigt werden. Der faradischen Untersuchung sind behufs quantitativer Erregbarkeitsbestimmung bei exacter Berücksichtigung des Elektrodenquerschnitts und identischen Ansatzstellen die Rollenabstände der Minimalcontraction zu Grunde zu legen, der galvanischen Untersuchung die den Schwellenwerthen der einzelnen Reactionen entsprechenden Galvanometerausschläge. Die myographische Darstellung der Verdickungscurven der Muskeln (Burckhardt [205]), Edinger [206]), Amidon [207]), M. Mendelssohn [208]) hat grössere Bedeutung für den objectiven Nachweis eines qualitativ veränderten Zuckungsmodus als für die quantitative Erregbarkeitsbestimmung erlangt, für welche sie keinen Eingang in die Praxis gefunden hat. Dagegen ist es für die galvanische Untersuchung bei der durch die beschriebene Apparatenanordnung gewährten Möglichkeit, jede beliebige Stromstärke mit Leichtigkeit herzustellen, zur Vergleichung der Erregbarkeit verschiedener Muskeln die am meisten zu empfehlende Methode,

das Contractionsminimum mittelst vorher abgemessener Stromdichten aufzusuchen oder auch die Stärke der Zuckung bei Verwendung gleicher Stromdichten abzuschätzen. Meist wenigstens kann man an demjenigen Muskel, dessen Reaction bei geringerer Stromdichte auftritt, auch bei gleicher Stromdichte die stärkere Zuckung beobachten. Die Untersuchungsmethode der musculären Erregbarkeit für franklinische Reizung fällt mit derjenigen der motorischen Nerven zusammen.

B. Die faradische oder galvanische Reizung der mit einer langsamen Contraction reagirenden glatten Muskeln hat keine elektrodiagnostische, sondern nur eine praktische Bedeutung (Magen, Darm, Harnblase, Gallenblase etc.), da die betreffenden Organe der directen Untersuchung unzugänglich sind und peristaltische Wirkungen nur aus therapeutischen Erfolgen erschlossen werden. Ebenso hat die durch Application der Drahtelektroden am Limbus corneae sowohl bei faradischer als galvanischer Reizung eintretende Contraction des Sphincter iridis (Verengerung der Pupille) noch keine elektrodiagnostische Bedeutung erlangt.

V. Elektropathologie der motorischen Nerven und der Muskeln.

Pathologische elektrodiagnostische Befunde der motorischen Nerven und Muskeln, welche einer methodischen Untersuchung nach den gegebenen Vorschriften, besonders bei einseitigen Affectionen, dann nicht wohl entgehen können, wenn man es sich zur Regel macht, zuerst die gesunde Seite zu untersuchen, werden aus praktischen Gründen vortheilhaft zusammen erörtert, so sehr auch behufs genaueren Verständnisses der Untersuchungsresultate die Befunde am Nerven und am Muskel auseinander zu halten sind.

Wesentlich Lähmungen und Muskelatrophien sind es, bei denen Anomalien der elektrischen Erregbarkeit zur Beobachtung kommen, seltener Krampfformen, Neuralgien, centrale Erkrankungen und functionelle Neurosen. Von den Lähmungen sind es aber besonders die peripherischen und von einer Erkrankung der vorderen grauen Substanz (Kernregion) abhängigen nuclearen spinalen und bulbären Lähmungen, bei welchen die elektrische Erregbarkeit gröbere Veränderungen erleidet. Dagegen bleibt dieselbe bei den meisten Cerebropathien (z. B. Hemiplegien) und spinalen Erkrankungen, besonders der weissen Stränge (z. B. Myelitis, Tabes dorsalis), sowie bei den leichten peripherischen, rheumatischen und traumatischen (z. B. Druck-) Lähmungen in der Regel normal. Immer wird dabei nur die von der etwaigen Erkrankungsstelle peripherische Nervenstrecke berücksichtigt, indem in denjenigen Fällen, in welchen es möglich ist, oberhalb der afficirten Nervenstelle elektrische Reize zu appliciren, die Leitungsfähigkeit für dieselben in gleichem Masse beeinträchtigt ist, wie für den Willensreiz. Die darauf beruhende elektrodiagnostische Verwerthung der localisirten Faradisation zur localen Diagnose wurde bereits unter IV. 1. *A.* genügend erörtert.

Die elektropathologischen Befunde sind entweder nur quantitativ (Steigerung oder Herabsetzung) oder qualitativ-quantitativ. (Die Zuckungen sind neben der quantitativen Alteration in ihrem Wesen verändert, der Reactionsmodus abnorm.)

1. Quantitative Veränderungen der elektrischen Erregbarkeit der motorischen Nerven und Muskeln.

A. Die Steigerung der elektrischen Erregbarkeit ist in der elektrotherapeutischen Literatur mehrfach angegeben. ohne dass die Untersuchungen immer mit den erörterten nothwendigen Cautelen angestellt wurden. Häufig ist eine scharfe Unterscheidung der Nerven- und Muskelreizbarkeit versäumt worden; dieselben scheinen in der Regel parallel zu

gehen. Ebenso sollte mit einer Steigerung der Nervenerregbarkeit für die eine Stromesart auch diejenige für die andere regelmässig verbunden sein. Da die Nervenreizung lediglich von der Intensität der Stromesschwankung abhängen soll, so sind seltene Beobachtungen von Erhöhung der Erregbarkeit nur für den galvanischen bei normaler oder selbst herabgesetzter Erregbarkeit für den faradischen Strom (BERNHARDT[209]), BURCKHARDT[205]), PETRINA[210]) schwer zu erklären. Vielleicht geht bei ihnen mit einer erhöhten Reizbarkeit für Einzelreize eine abnorme Erschöpfbarkeit für wiederholte (tetanisirende) einher.

Die von BENEDIKT[144]) und BRENNER[4]) bei Steigerung der galvanischen Erregbarkeit behauptete abnorme Steigerung auch der secundären und tertiären Erregbarkeit (positive Modification), welche von Ersterem als convulsible Reactionsform bezeichnet wurde, ist mit exacten Methoden noch nicht nachgewiesen worden (E. REMAK[47]).

Von cerebralen Affectionen wurde eine mässige Steigerung der Erregbarkeit bei Hemiplegien mit motorischen Reizerscheinungen (BENEDIKT[144]), BRENNER[4]) beschrieben und von MENDELSSOHN[208]) myographisch bei frischeren hemiplegischen Contracturen nachgewiesen; eine bedeutendere Erhöhung der elektromusculären faradischen und galvanischen Erregbarkeit der afficirten Körperseite wurde in frischen Fällen von Hemichorea von M. ROSENTHAL[211]), GOWERS[212]), v. ZIEMSSEN[60]) beobachtet, während in der Regel keine Veränderungen der Erregbarkeit bei Chorea gefunden werden. Bei Spinalaffectionen wurde eine geringe Erregbarkeitssteigerung in frischeren Fällen von Tabes dorsalis (ERB[168, 68]), STINTZING[61]), vereinzelt bei Paraplegie in Folge von Myelitis transversa (ERB[68]), Myelitis acuta und subacuta (STINTZING[61]) und dann in den ersten Stadien der progressiven Muskelatrophie als einzige elektropathologische Erscheinung erhöhte Nerven- und Muskelerregbarkeit (FRIEDREICH[213]), BENEDIKT[144]), M. ROSENTHAL[211]), STINTZING[61]) oder auch nur erhöhte Muskelerregbarkeit gefunden (FERBER[214]). Dagegen beschrieb M. BERNHARDT[215]) in einem Falle von progressiver Muskelatrophie bei herabgesetzter Muskelerregbarkeit Steigerung der galvanischen Nervenerregbarkeit mit Veränderung der Zuckungsformel. Relative Steigerung einer einzigen Phase des Zuckungsgesetzes, der An OeZ beschrieb RUMPF[216]) bei Drucklähmungen des N. radialis als Folge der Aufhebung der centralen Innervation. Dieser Befund ist aber nach meinen[217]) häufig darauf hin gerichteten Untersuchungen ganz inconstant. Dagegen ist erhöhte Nervenerregbarkeit eine häufigere, nur nicht immer zur Beobachtung gelangende Theilerscheinung des Ablaufes schwerer peripherischer, z. B. der rheumatischen Facialislähmungen (ERB[5, 218]), wo sie auch von mir mehrfach beobachtet wurde. BERGER[219]) sah bei einer frischen Facialislähmung 4—5 Tage lang hochgradige Steigerung der directen und indirecten Erregbarkeit, BRENNER[4]) in zwei Fällen durch Wochen und P. D. KOCH[220]) durch Monate hindurch. Dieselbe Erfahrung machten BERNHARDT[221]) und E. REMAK[217]) in Fällen von Drucklähmung des N. radialis. Ferner liegen exacte Beobachtungen über Steigerung der Nervenerregbarkeit bei frischer Neuritis vor (ERB[218]), F. FISCHER[222]). Steigerung der Muskelerregbarkeit einzelner Handmuskeln fand DUBOIS[223]) bei Schreibe- und Telegraphistenkrampf (vergl. Bd. III, pag. 286).

Regelmässig ist Steigerung der elektrischen Nerven- und Muskelerregbarkeit nur bei der Tetanie seit ERB's[114]) Nachweis bestätigt worden (CHVOSTEK[177]), EISENLOHR[178]), E. REMAK[224]), F. SCHULTZE[225]), N. WEISS[226]), R. SCHULZ[227]), v. FRANKL-HOCHWART[228]), J. HOFFMANN[229]), HERHOLD[230]), ESCHERICH[231]), GANGHOFNER[232]) u. A.). Ausnahmslos scheint dies von der galvanischen Nervenerregbarkeit zu gelten. Es wurde bereits im Abschnitt IV, 1, B. erwähnt, dass der sonst niemals vorkommende Anodenöffnungstetanus hier

beobachtet wurde. Dagegen gelingt der Nachweis der Steigerung der faradischen Erregbarkeit nach v. Frankl-Hochwart[228]) weniger regelmässig. Auch experimentell wurde nach Exstirpation der Schilddrüse bei Hunden und Katzen gesteigerte Nervenerregbarkeit (für faradische und galvanische Ströme) gefunden (Autowkratow[233]), F. Schultze[234]), H. Schwartz[235]), v. Frankl-Hochwart[228]) u. A.).

B. Die Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit ohne jede weitere Anomalie der Reaction kommt viel häufiger zur Beobachtung. Auch hier gehen in der Regel die Nerven- und Muskelerregbarkeit einander parallel. Für die faradische Reizung charakterisirt sie sich durch Erhöhung des Schwellenwerthes gegenüber den Grenzwerthen, für die galvanische Reizung gleichfalls durch Erhöhung der Schwellenwerthe und grössere Abstände der einzelnen Reactionen, von denen die tetanischen schwer oder gar nicht zur Beobachtung kommen, ebenso wie die Oeffnungsreactionen sehr spät eintreten. Als Lückenreaction hat Benedikt[144]) einen Zuckungsmodus beschrieben, bei welchem bei galvanischer Reizung schon erhaltene Reactionen bei der Wiederholung der Reizung ausbleiben und nunmehr höhere Stromstärken erfordern. Diese Reaction habe ich in einzelnen Fällen progressiver Muskelatrophie ebenfalls beobachtet. Die Angabe von Gumpertz[236]), dass ein Schwinden der Reaction nur für die Anode des Oeffnungsinductionsstromes, dann nur der galvanischen An O Z als Vorbote einer degenerativen Neuritis des Radialis bei Bleikranken beobachtet werde, hat einer eingehenden Kritik von Bernhardt[237]) nicht Stand gehalten.

Eine reine Herabsetzung der elektrischen Reaction für beide Stromesarten findet sich bei allen Inactivitätsatrophien, z. B. auch bei Muskelatrophie nach Gelenkerkrankungen (Atrophia muscularis arthropathica) (Rumpf[216]), Charcot[238]), nach meinen Erfahrungen auch bei den von R. Volkmann[239]) sogenannten ischämischen Muskellähmungen nach Contentivverbänden u. s. w., nach M. Weiss[240]) übrigens auch bei symmetrischer Gangrän (localer Asphyxie). Während sie früher als einzige Art der Erregbarkeitsveränderung bei der progressiven Muskelatrophie galt (Erb[168]), E. Remak[241]), was auch so formulirt wurde, dass bei derselben alle Muskelfasern, welche überhaupt noch vorhanden sind, ihre normale Erregbarkeit behalten (Duchenne[2]), wurde später diese rein quantitative Erregbarkeitsveränderung nur der wahrscheinlich myopathischen Dystrophia muscularis progressiva vindicirt (Erb[68, 242]), E. Remak[243]), C. Westphal[244]) u. A.). Dem entsprechend ist bei der zu dieser Affection gehörigen Pseudohypertrophie der Muskeln, und zwar zuerst und auch im weiteren Verlauf besonders stark die Muskelerregbarkeit herabgesetzt (Eulenburg[245]), Berger[246]), F. Schultze[247]), während die Nervenerregbarkeit erst später leidet und nach Benedikt[144]) Lückenreaction aufweist. Aber auch bei wahrer Muskelhypertrophie wurde Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit beschrieben (Auerbach[248]), Berger[249]), Benedikt[250]). Ebenso wie bei der trichinösen Muskelentzündung Herabsetzung der elektrischen Muskelerregbarkeit gefunden wurde, ist sie auch bis zur völligen Aufhebung bei primärer acuter Polymyositis beobachtet worden (Hepp[251]), Strümpell[252]) u. A.

Die Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit bis zur völligen Aufhebung wurde als häufigste Erscheinungsform der peripherischen Lähmungen früher allgemein betrachtet, ist aber in reiner Form um so seltener geworden, je genauer man auch geringere qualitative Erregbarkeitsanomalien der Muskeln studirt hat. Dennoch wurde lediglich Herabsetzung der elektrischen Reizbarkeit ohne jede andere Anomalie bei leichten peripherischen Lähmungen von Brenner[4]), Bernhardt[253]), v. Ziemssen[118]) beschrieben. Wenn neuerdings Placzek[254]) wieder denselben Befund bei veralteten

peripherischen Lähmungen erhob, so entspricht das dem gelegentlichen Ablauf degenerativer Lähmungen, nachdem die Entartungserscheinungen längst abgelaufen sind. Herabsetzung der faradischen Erregbarkeit fand NOTHNAGEL [255]) bei Blitzlähmungen; bei Arseniklähmungen wurde für beide Stromesarten bedeutende Herabsetzung der Muskel- und Nervenerregbarkeit ohne sonstige Alteration mehrfach beobachtet (SEELIGMÜLLER [256]), DA COSTA [257]), GERHARDT [258]), KOVÁCS [259]). Eine leichte Herabsetzung fand BURCKHARDT [205]) bei Schreibekrampf.

Eine meist mässige Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit kommt an den Extremitäten auch bei acuten und chronischen spinalen Erkrankungen der weissen Substanz vor, so bei acuter und chronischer Myelitis (Sklerose) (STINTZING [61]), v. ZIEMSSEN [118]), bei spastischer Spinalparalyse (ERB [260]), bei den Rückenmarkserkrankungen der Dementia paralytica (F. FISCHER jun. [261]), bei BROWN-SÉQUARD'scher Halbseitenläsion (Hemiparaplegia spinalis) an der gelähmten Seite (W. MÜLLER [262]), JOFFROY und SOLMON [263]), M. ROSENTHAL [211]), ferner auch nach exacten Untersuchungen von ERB [114, 68]) und STINTZING [61]) in vorgeschritteneren Fällen von Tabes dorsalis. Aber selbst hochgradige spinale Muskelatrophie kann mit rein quantitativer Verminderung der elektrischen Erregbarkeit einhergehen bei amyotrophischer Lateralsklerose (BERGER [264]), KAHLER und PICK [265]), MOELI [266]), STADELMANN [267]), KOJEWNIKOFF [268]), ERLITZKY und MIERZEJEWSKI [269]), CHARCOT und MARIE [270]).

Von Cerebralaffectionen ist zunächst bei älteren Hemiplegien eine mit einer mässigen Muskelabmagerung verbundene Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit der gelähmten Seite (TODD [271]) u. A.) auch myographisch nachgewiesen worden (EDINGER [206]), MENDELSSOHN [208]). Während auch bei der neuerdings mehrfach gewürdigten frühzeitigen cerebralen Muskelatrophie die elektrische Erregbarkeit normal bleiben kann (QUINCKE [272]), DARKSCHEWITSCH [273]), ist selbst bei frischeren Hemiplegien schon Herabsetzung der faradischen und galvanischen Erregbarkeit von WERNICKE [274]) beobachtet worden, aber nur wenn dieselben als directe Herdsymptome aufzufassen waren. Dass nicht nur Herabsetzung der Muskel- und Nervenerregbarkeit, sondern auch qualitative Veränderung der ersteren auf Grund anatomischer Muskelveränderungen bei Hemiplegien sowohl bei corticalen als subcorticalen Herderkrankungen vorkommen, hat EISENLOHR [275]) nachgewiesen. Bei der progressiven Bulbärparalyse wurde die einfache Herabsetzung der elektrischen Reaction seit WACHSMUTH früher als allein vorkommend angesehen und ist jedenfalls häufig ohne qualitative Anomalie zu beobachten (E. REMAK [241]), STINTZING [61]).

Bei progressiver Paralyse und bei Epilepsie in der Mehrzahl der Fälle fanden BOCCOLARI und BORSARI [276]) Herabsetzung der galvanischen und faradische Nerven- und Muskelerregbarkeit.

Von den Angaben über Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit bei Geisteskrankheiten von TIGGES [277]) sei nur die Melancholia attonita erwähnt. Seine über alle psychischen Erkrankungsformen mit ungenügender Methodik ausgedehnten Untersuchungen kamen bedenklicher Weise auf die längst widerlegte Ansicht zurück, dass die galvanische Erregbarkeit der Nerven durch die Einschaltung des Rückenmarkes beeinflusst werden soll. Indessen haben auch M. ROSENTHAL [211]) und GIRAUD [278]) Aufhebung der elektromusculären Reaction bei Melancholie nach acutem Gelenkrheumatismus beschrieben.

Auch vorübergehend ist Herabsetzung der Erregbarkeit für den faradischen Strom oder beide Stromesarten bis zur völligen Aufhebung bei Kohlendunstasphyxie am N. phrenicus (EMMINGHAUS [279]), dann in noch räthselhaften Fällen von wahrscheinlich autointoxicatorischer mitunter

familiärer periodischer Lähmung stundenlang während derselben beobachtet worden (Hartwig[280]), C. Westphal[281]), Fischl[282]), Cousot[283]), Greidenberg[284]), Goldflam[285]), H. Oppenheim[286]).

Es dürfte aus diesen Beobachtungen hervorgehen, dass die Herabsetzung der Nerven- und Muskelerregbarkeit nicht immer an nutritive Alterationen (reine Atrophie der Nerven und Muskeln ohne degenerative Processe) geknüpft zu sein braucht, wenn dies auch bei dauernd nachweisbaren Befunden die Regel sein dürfte.

Beiläufig findet ein Absinken der Erregbarkeit der Nerven und Muskeln bis zu ihrem völligen Schwinden nach dem Tode statt. In der Zeit zwischen $1^1/_2$—3 Stunden nach demselben sinkt zuerst die indirecte, dann die directe Erregbarkeit in centrifugaler Richtung, und kann die Aufhebung der elektrischen Erregbarkeit zur Differentialdiagnose des Scheintodes verwerthet werden (Elektrobioskopie), M. Rosenthal[287]). Nach Untersuchungen von Onimus[288]) persistirt übrigens die galvanomusculäre Erregbarkeit mit träger Reaction (also qualitativ verändert) viel länger als die faradische.

2. Qualitativ-quantitative Veränderungen der elektrischen Erregbarkeit der motorischen Nerven und Muskeln.

A. Entartungsreaction.

Für diese ist es das Verdienst von Erb[5]), die Nothwendigkeit der strengen Unterscheidung des Ablaufes der Erregbarkeitsveränderungen im Nerven und im Muskel festgestellt zu haben. Als ihr Paradigma dient am besten eine traumatische Nervenlähmung (Durchschneidung, schwerere Quetschung, Umschnürung, Dehnung u. s. w.).

Im Nerven geht mit der absteigenden Degeneration (Myelinzerklüftung, Verfettung der Nervenfasern, Kernvermehrung), mitunter nach einer von Leegard[289]) experimentell bestätigten Steigerung der faradischen und galvanischen Erregbarkeit (s. oben Abschnitt V, 1. A.) vom zweiten bis dritten Tage an ein nach experimenteller Durchschneidung schnelleres, mit völliger Aufhebung nach dem vierten Tage (Leegard[289]), Gortinsky[290]), sonst langsameres Absinken der Erregbarkeit für beide Stromesarten einher, so dass gewöhnlich zum Beginn der zweiten Woche bis spätestens zum 12. Tage die Nervenerregbarkeit völlig erloschen ist. Dabei bleibt das Zuckungsgesetz für den galvanischen Strom bis zum Erlöschen der Erregbarkeit in der Regel insofern normal, als nur die späteren Reactionen desselben (Ka O Z und Ka S Te, dann auch An O Z) verschwinden, in jedem Falle aber die Ka S Z die stärkste Zuckung ist, schliesslich aber nur bei Volta'schen Alternativen eintritt. Die Nervenerregbarkeit bleibt so lange erloschen, bis Regenerationsprocesse im Nerven, auf deren Histogenese hier nicht eingegangen werden kann, die motorische Leitung wieder hergestellt haben. Wie lange Zeit diese Wiederherstellung erfordert, hängt von der Beschaffenheit der Läsion und der Länge der zu regenerirenden Nervenstrecke ab. Diese Geschwindigkeit wurde auf Grund von Experimentaluntersuchungen von Vanlair[291]) bei anliegenden Strümpfen auf 1 Mm. pro Tag berechnet, während die Regenerationsgeschwindigkeit eines etwaigen Zwischenraumes sich auf 0,25 Mm. belaufen soll. Eine schwere Facialislähmung zeigt z. B. nicht vor Ablauf von 6 Wochen Spuren von Wiederkehr der Beweglichkeit, mit welcher die elektrische Nervenerregbarkeit keineswegs Hand in Hand geht. Es zeigt sich nämlich allemal, dass die Beweglichkeit früher wiederkehrt, als die faradische Reizbarkeit (Duchenne[1]). Man muss nach Erb[5]) dabei die Leitungsfähigkeit des Nerven von der Aufnahmefähigkeit desselben für den elektrischen Reiz streng unterscheiden, indem eine gelegentlich oberhalb der Läsionsstelle mögliche elektrische Reizung denselben Effect

ergiebt, wie der Willenreiz. Dagegen kann active Beweglichkeit schon wiedergekehrt sein, ohne dass bereits im Bereich der degenerirten Nervenstrecke die Aufnahmefähigkeit für den elektrischen Reiz vorhanden ist. Dieselbe ist nach ERB[5]) an die Existenz der Markscheiden geknüpft, während die Leitung von den Achsencylindern abhängt. Diese von VULPIAN[292]), HERMANN[170]) u. A. bestrittene Hypothese über eine regelmässig zu constatirende Thatsache wurde auch von A. WESTPHAL[164]) zur Erklärung der verminderten Nervenerregbarkeit in den drei ersten Lebenswochen (vergl. Abschnitt IV, 1, A. und B.) herangezogen und ist durch eine bessere noch nicht ersetzt worden. Bei der Langsamkeit der Regenerationsprocesse tritt die elektrische Nervenerregbarkeit erst in der Zeit von 2—6 Monaten nach dem Eintritt der Lähmung wieder ein, und zwar ziemlich gleichzeitig für den galvanischen und faradischen Strom, nach ZIEMSSEN und WEISS[6]) und LEEGARD'S[289]) Thierexperimenten, zuweilen früher für den ersteren, was höchst seltenen elektrodiagnostischen Regenerationsbefunden am Lebenden entspricht (F. MÜLLER[293]), v. ZIEMSSEN[118]). Die Erregbarkeit bleibt in der Regel noch sehr herabgesetzt im Vergleich zur gesunden Seite, und können bedeutende Differenzen noch nach Jahren bei guter functioneller Heilung constatirt werden.

Während des Ablaufes dieser Veränderungen der Nervenerregbarkeit zeigen die von den degenerirten Nerven versorgten gelähmten Muskeln ihnen eigenthümliche Erregbarkeitsveränderungen, welche nach ONIMUS[294]) schon von HALLÉ Ende des vorigen Jahrhunderts für die VOLTA'sche Säule beobachtet, nach vorausgegangenen Andeutungen R. REMAK'S erst von BAIERLACHER[29]) neu entdeckt wurden, welcher ebenfalls bei Facialislähmungen die nachher von zahlreichen Autoren auch an anderen Nerven bestätigte Thatsache fand, dass die Erregbarkeit für den faradischen Strom aufgehoben sein kann, während sie erhöht ist für den galvanischen. Von ERB[5]) und ZIEMSSEN und WEISS[6]) wurde gleichzeitig dieses Phänomen als Theilerscheinung des Ablaufes der peripherischen degenerativen Lähmungen auch experimentell erwiesen, und die entsprechenden anatomischen Alterationen von Ersterem festgestellt. Bei jeder schweren traumatischen oder neuritischen degenerativen Lähmung sinkt zuerst die Muskelerregbarkeit für den faradischen und galvanischen Strom parallel der Nervenerregbarkeit und geht für ersteren wenigstens bei schwingendem Inductionshammer [vergl. unten] mit dieser zusammen verloren. Davon unabhängig beginnt im Muskel gleichzeitig mit degenerativen anatomischen Veränderungen desselben (Atrophie der Muskelfasern, Vermehrung der Muskelkerne, Zellenanhäufung im interstitiellen Bindegewebe mit Wucherung desselben u. s. w.), aber noch vor der Degeneration der motorischen Endplatte (GESSLER[68]), meist im Verlaufe der zweiten Woche eine von LEEGARD[289]), BASTELBERGER[296]) auch am blossgelegten Muskel experimentell bestätigte Erhöhung der galvanischen Erregbarkeit mit Veränderung des Zuckungsmodus (quantitative Entartungsreaction; ERB[168]). Die Steigerung der Erregbarkeit ist nach den angegebenen Methoden mit grosser Leichtigkeit nachweisbar, meist so erheblich, dass der zwanzigste Theil der Stromdichte nach meinen Erfahrungen für die Minimalzuckung an der kranken Seite genügen kann (z. B. 0,1 : 2,0 Milliampère). Sie kann so bedeutend sein, dass selbst bei der Application der Elektrode auf benachbarte Stellen, z. B. bei Facialislähmungen auf symmetrische Stellen der gesunden Seite, bereits durch Stromschleifen Zuckungen in den gelähmten Muskeln eintreten, während der Schwellenwerth der Muskelerregbarkeit der gesunden Seite noch lange nicht erreicht ist, welche Erscheinungen ihrer Zeit zur irrthümlichen Auffassung als gekreuzte Reflexe geführt haben. Diese pathologischen Zuckungen weichen aber von den normalen durch ihren

trägen wurmförmigen Verlauf ab. Die myographische Untersuchung hat eine geringere Steilheit und grössere Breite der Zuckungscurven gegenüber den normalen ergeben (KAST[68]), AMIDON[297]). ROSENBACH u. SCHTSCHERBAK[298]), sowie eine um viermal längere Latenzperiode und zweimal längere Zuckungsdauer (ROSENBACH und SCHTSCHERBAK[298]). Bei grösseren Muskeln lässt sich zeigen, dass die Zuckungen nicht wie normal zunehmen, je näher der Eintrittsstelle der motorischen Nerven die Reizung stattfindet, sondern je grössere Muskelmassen sich im Bereich der grössten Stromesdichte befinden. Das Zuckungsgesetz ändert sich ferner häufig derart, dass die An S Z und Ka O Z immer mehr die Stärke der Ka S Z und An O Z erreichen. Nach nicht langer Zeit verschwinden die Oeffnungszuckungen meistens ganz, und es bleiben nur die trägen Schliessungszuckungen übrig, mit der Besonderheit, dass allmälig die An S Z bei geringerer Stromstärke eintritt, als die Ka S Z und bei gleicher Stromstärke stärker ist. Indessen ist auch experimentell dieser Austausch der Rollen der Ka S Z und An S Z häufig ausgeblieben (LEEGARD[289]), BASTELBERGER[290]), so dass die Umkehr der Formel kein nothwendiges Erforderniss der Entartungsreaction ist (vergl. Abschnitt IV, 2, *A*.).

Die Steigerung der galvanomusculären Erregbarkeit, mit welcher meist eine Steigerung der mechanischen Erregbarkeit verknüpft ist, dauert aber gewöhnlich nur wenige (3—9) Wochen an und macht dann einem allmäligen Sinken der Erregbarkeit bis unter die Norm Platz, während die Zuckungsträgheit als qualitative Entartungsreaction (Ea R) noch lange Zeit, bei ausbleibender Heilung, bis zuletzt andauert. Dann ist in den fast ganz geschwundenen cirrhotischen oder verfetteten Muskeln schliesslich mitunter als letzter Rest der elektrischen Erregbarkeit nur schwache und träge An S Z durch VOLTA'sche Alternativen zu erzielen. Wenn aber Regeneration der Nerven eingetreten ist und bei Wiederherstellung der Motilität die Alterationen der Musculatur rückgängig werden, dann werden allmälig die Zuckungen wieder schneller, und die Ka S Z wird wieder stärker als die An S Z, so dass schliesslich ein normaler Zuckungsmodus wieder eintritt, und nur eine herabgesetzte, aber sonst normale galvanomusculäre Reaction noch längere Zeit andauert. Gleichzeitig mit der Wiederherstellung der Nervenerregbarkeit hat sich gewöhnlich schon vor dem Ablaufe der Ea R die faradische Reizbarkeit der Muskeln, mitunter früher für magnetelektrische als voltaelektrische Ströme (ERB[68]), A. EULENBURG[289]) wieder eingefunden. Bei der soeben geschilderten schweren oder completen Entartungsreaction, welche durch aufgehobene Nervenerregbarkeit charakterisirt ist, scheint die faradische Muskelerregbarkeit aber niemals ganz zu erlöschen. Nachdem schon ERB[5]) und LEEGARD[289]) beobachtet hatten, dass auch bei schwerer experimenteller Lähmung starke faradische Ströme (bei schwingendem elektromagnetischen Hammer) am blossgelegten Kaninchenmuskel schwache, auf die zunächst unter der Elektrode gelegenen Muskelbündel beschränkte Contraction ergeben, hat sich gezeigt, dass in geeigneten Fällen am Lebenden auch bei vollkommener Ea R der Muskel noch auf Oeffnungs-Einzelschläge eines kräftigen Inductionsapparates (über die Vorrichtung vergl. Abschnitt II, 1) mit träger Zuckung reagirt (DUBOIS[300]), E. REMAK[301]), wobei die Anode wirksamer sein soll (DUBOIS[300]). Dagegen ist quantitative Entartungsreaction (Steigerung der faradomusculären Erregbarkeit) auch für Einzelreize noch nicht beobachtet worden.

Das differente Verhalten degenerirter Muskeln gegen den tetanisirenden faradischen Strom einer- und den galvanischen andererseits schien seit NEUMANN[302]) durch den Nachweis aufgeklärt, dass dieselben auch galvanischen Strömen kürzester Dauer nicht antworten, weil die Zuckungen ausblieben, wenn galvanische Reize durch ein Unterbrechungsrad zu

momentaner Dauer verkürzt wurden. Die Wirksamkeit der Stromschwankungen des galvanischen Stromes bei der Wirkungslosigkeit der schnellschlägigen Inductionsströme schien von der grösseren Stromdauer des ersteren abzuhängen, was in oben (Abschnitt IV, 2, *A.*) angeführten physiologischen Verhältnissen des Muskels seine Analogie findet. Diese NEUMANN-sche Erklärung ist aber nicht mehr haltbar, nachdem nachgewiesen ist, dass auch der völlig entnervte degenerirte Muskel auf Oeffnungsinductions-Einzelschläge steilster Curve gleichfalls mit träger Zuckung reagirt (E. REMAK[301]). Für die träge EaR als solche sind also Ströme grösserer Dauer nicht nothwendig. Wenn ein durch ein Blitzrad unterbrochener galvanischer Strom keine Zuckungen mehr erzielt, so dürfte das vielmehr darauf zurückzuführen sein, dass, wie DUBOIS[300]) nachgewiesen hat, die Ea R eine leicht schon durch 5 bis 15 Schläge erschöpfbare Reaction ist, und eine grosse Reizfrequenz, welche bei freischwingendem Hammer etwa 40—50 in der Secunde beträgt, alsbald ihr Zustandekommen verhindert (E. REMAK[301]). Da die Ea R nach Nervendurchschneidung bei Kaltblütern ausbleibt (ERB[5]), selbst bei vollständiger Nervendegeneration (die Endplatte eingeschlossen) (GESSLER[58]) und hier ebenso die Kernvermehrung des Sarcolemms und hochgradige Atrophie der Muskelfasern vermisst werden (GESSLER[58]), so ist es im hohen Grade wahrscheinlich, dass in der That nicht nur die quantitative Erregbarkeitsveränderung auf die myositischen Veränderungen zurückzuführen ist (das nachherige Sinken der Erregbarkeit scheint mit der Cirrhose parallel zu gehen), sondern auch die Zuckungsträgheit in dem durch histologische und chemische Alterationen veränderten Contractions-Mechanismus des Muskels selbst begründet ist (E. REMAK[301]), und die Anwesenheit der Ea R unmittelbar auf letztere schliessen lässt. Dagegen ist eine von FREUSBERG[303]) entwickelte Hypothese, für die Veränderung des Zuckungsgesetzes die Degeneration der Nervenendigungen verantwortlich zu machen, schon dadurch hinfällig geworden, dass trotz derselben, wie bereits erwähnt, bei Kaltblütern niemals Ea R zu Stande kommt (GESSLER[58]).

Die quantitative und qualitative Entartungsreaction der Muskeln ist von dem Ablauf der Erregbarkeitsveränderungen im Nerven viel unabhängiger, als man ursprünglich angenommen hatte. Abgesehen davon, dass dieselbe oft noch längere Zeit fortbestehen kann, nachdem die Nervenleitung schon wieder hergestellt ist, hat sich gelegentlichen älteren Experimentalbefunden von ZIEMSSEN und WEISS[6]) entsprechend gezeigt, dass die Ea R auch vorkommt bei peripherischen Lähmungen, bei denen eine schwere Degeneration der motorischen Nerven dadurch ausgeschlossen wird, dass die elektrische Nervenerregbarkeit überhaupt nicht verloren geht, sondern, wenn auch etwas herabgesetzt, allezeit mit schneller nervöser Zuckung erhalten bleibt (BERNHARDT[304]), ERB[305]). Diese Mittelform der Lähmung (ERB[305]), welche nach STINTZING[57]) experimentell durch mässige Nervendehnung am Warmblüter dargestellt werden kann, hat demgemäss eine viel bessere Prognose , und zeigen z. B. Facialislähmungen dieser Art mitunter schon am Ende der zweiten Woche den Beginn der functionellen Wiederherstellung, wenn auch definitive Heilung oft noch längere Wochen auf sich warten lässt. Ich habe bei Facialislähmung die Ea R der Muskeln manchmal erst eintreten sehen, nachdem bereits in der zweiten Woche die Beweglichkeit sich schon zum Theil wieder hergestellt hatte. Bei dieser gegenüber der vorher beschriebenen completen, von ERB[305]) sogenannten partiellen Entartungsreaction, welche sich in den leichtesten Formen als Trägheit nur der AnSZ äussern kann, ist also auch die faradische Muskelreizbarkeit ebenso wie die Nervenerregbarkeit für beide Stromesarten

nahezu normal erhalten. Es kommen nun insofern Uebergangsformen vor, als die Zuckungen auch bei faradischer directer und indirecter Reizung abgeschwächt und langsam eintreten und ablaufen können (faradische Entartungsreaction (E. REMAK[241]), KAST[306]), VIERORDT[307]) u. A.). Da ERB[308]) auch bei galvanischer Nervenreizung gelegentlich allerdings geringere Zuckungsträgheit beobachtete, schlug er vor, diese von ihm schon früher auch bei der Regeneration aus completer Ea R beschriebene Reactionsform als »partielle Ea R mit indirecter Zuckungsträgheit« zu bezeichnen. Gegen diese Identificirung der faradischen Ea R mit der indirecten Zuckungsträgheit habe ich[309]) mich auf Grund eines grösseren eigenen Beobachtungsmateriales erklärt, weil beide nicht nothwendig zu einander gehören. Ich hatte einmal vereinzelt indirecte Zuckungsträgheit beobachtet, bevor überhaupt Ea R bestand, und andererseits, wie schon vorher STINTZING[310]) faradische und galvanische Ea R bei fehlender Nervenerregbarkeit gesehen, was von STINTZING[311]) und MARTIUS[312]) bestätigt wurde. Von letzterem wurde die Curve des faradomuskulären Tetanus mit verspätetem Einsatz und langsamem Aufsteigen und Abfallen derselben auch myographisch dargestellt. Aber auch bei prompter Nervenerregbarkeit ist faradische Ea R beobachtet worden (STINTZING[311]), KAST[313]), NONNE und HOEPFNER[314]). Dass ferner die indirecte Zuckungsträgheit nicht nothwendig ein Zeichen der Muskelentartung ist, geht auch aus Experimentalbefunden von GOLDSCHEIDER[315]) hervor, welcher vorübergehend eine der indirecten Zuckungsträgheit analoge Zuckungscurve durch Veränderung der Leitungsfähigkeit des Froschnervens mittelst Alkoholdämpfen und Cocain erzeugte. Uebrigens ist aber auch die faradische Zuckungsträgheit allein kein Beweis für Muskelentartung, da sie von BERNHARDT[309]) und HITZIG[309]) auch bei der Kälte ausgesetzten Muskeln und bei Asphyxie locale der Extremitäten, von DUBOIS[300]) auch an ermüdeten Muskeln beobachtet wurde. Von faradischer Ea R in dem Sinne, dass auf eine Muskelentartung zu schliessen ist, darf man deswegen nur dann sprechen, wenn gleichzeitig bei wiederholter Prüfung auch galvanische Ea R vorhanden ist (E. REMAK[301]).

Aus der soeben gegebenen Darstellung lassen sich unschwer die von STINTZING[311]) unterschiedenen 13 in einander übergehenden Varietäten der Ea R ableiten, welche vier Gruppen untergeordnet werden, von denen die erste die Ea R mit totaler Unerregbarkeit des Nerven (complete Ea R), die zweite die Ea R mit partieller Erregbarkeit vom Nerven aus, die dritte die Ea R mit erhaltener, aber faradischer Zuckungsträgheit vom Nerven aus (mit und ohne galvanische Zuckungsträgheit), die vierte die Ea R mit prompter Zuckung vom Nerven aus (partielle Ea R) umfasst. Eine ausführliche Darstellung aller dieser Varietäten würde zum weiteren Verständniss Nichts beitragen.

Dass bei der leichteren partiellen Ea R der Muskel auf faradische Reizung mit prompter Zuckung und nur auf galvanische mit träger Ea R anspricht, war mit der NEUMANN'schen[302]) Erklärung der Ea R nur vereinbar, wenn man die gezwungene Hypothese von WERNICKE[316]) zu Hilfe nahm, dass für diese verschiedenen Reactionsformen desselben Muskels verschiedene, degenerirte und nicht degenerirte Nerven- und Muskelfasermassen verantwortlich zu machen sind. Da nun aber die NEUMANN'sche Hypothese auch für die complete Ea R nicht mehr haltbar ist, so ist anzunehmen, dass je nach dem Grade der Muskeldegeneration der Muskel seine physiologische Fähigkeit verliert auf elektrische Reize schnell zu reagiren, und zwar zuerst auf galvanische Reizung (partielle Ea R mit prompter faradischer Zuckung), dann weiter sowohl auf faradische als galvanische Reizung (galvanische und faradische Ea R), ohne dass schon die schnelle Erschöpfbarkeit eingetreten ist, welche bei completer Ea R wenigstens bei

schwingendem Inductionshammer die farado-musculäre Reaction ganz verschwinden lässt (E. Remak [301]).

Als Definition der Ea R kann bei der Inconstanz ihrer anderen Kriterien (der vorübergehenden Uebererregbarkeit, der Umkehr der Zuckungsformel) nur die Zuckungsträgheit bei galvanischer Reizung festgehalten werden, an welche nach den vorliegenden experimentellen und anatomischen Befunden regelmässig eine histologische Alteration der Muskeln geknüpft ist (E. Remak [301]). Denn wenn auch die frühere Annahme, dass die Ea R nur auf neuropathischer Basis vorkommt, neuerdings mehrfach erschüttert worden ist, so hat doch schon bei leichten qualitativen Erregbarkeitsveränderungen (träger An S Z) der atrophischen Handmuskeln, welche Eisenlohr [275]) bei Hemiplegien beobachtete, aber nicht ohne Weiteres zur Ea R rechnen will, er ausgesprochene degenerative Muskeldegenerationen anatomisch festgestellt.

Wie schon im Abschnitt IV, 1. C. erwähnt wurde, ist die elektrodiagnostische Verwendung der franklinischen Elektricität nach den dort entwickelten Methoden der Funken- und dunklen Entladung nur vereinzelt versucht worden. Nach ausgedehnten Untersuchungen von Eulenburg [102]) bieten gelähmte, respective degenerirte Nerven und Muskeln constant gegen Spannungsströme und faradische Ströme ein paralleles Verhalten. Jedenfalls ist die von Bernhardt [166]) sogenannte franklinische Ea R ein seltenes Vorkommniss, da, nachdem zuerst Jolly [317]) träge herabgesetzte franklinische Reaction bei galvanischer Ea R (auch bei experimenteller gesteigerter) beobachtet hatte, Eulenburg [102]), [318]) nur einmal indirecte Zuckungsträgheit und einmal directe und indirecte franklinische Zuckungsträgheit bei herabgesetzter, aber nicht träger galvanischer Muskelzuckung fand. Ganz einwandfreie Zuckungsträgheit besonders bei Funkenentladung konnte Bernhardt [196]) nur in einem einzigen Falle von traumatischer Lähmung mit completer Ea R nachweisen. Bemerkenswerth ist, dass, wenn man die Funken in schneller Folge überspringen liess, bald nichts mehr von der Reaction zu sehen war, und erst nach einer Ruhepause von 1—2 Minuten und bei langsam sich folgenden Funkenreizungen die Erscheinung auf's Neue deutlich wieder hervortrat. Also wurde auch für franklinische Einzelreize dieselbe Erschöpfbarkeit wahrgenommen, wie sie von den Inductionsschlägen anzunehmen ist (E. Remak [301]). Vorläufig wird die seltene Zuckungsträgheit bei franklinischer Reizung auch wohl nur als Ea R angesprochen werden dürfen, wenn sie mit galvanischer Ea R zusammenfällt (E. Remak [301]).

Vorkommen der Entartungsreaction. Nicht nur nach mechanischen Verletzungen motorischer Nerven (Schnitt, Stich, Umschnürung, Zerrung, schwererem Druck und Quetschung) kommt ganz den experimentellen Befunden entsprechend je nach der Schwere der secundären Nervendegeneration complete oder partielle Ea R zu Stande, sondern gelegentlich auch nach chemischer Alteration, z. B. durch subcutane Aetherinjection (Arnozan [319]), E. Remak [320]) u. A.), nach Thierversuchen von Arnozan [319]), Pitres und Vaillard [321]) und anatomischen Untersuchungen (Falkenheim [322]) in Folge directer Schädigung des Nerven durch die Diffusion des unter die Fascie gelangten Aethers. Aber auch ohne unmittelbare Nervenläsion ist Ea R ein regelmässiges Vorkommniss bei der degenerativen (parenchymatösen) Neuritis motorischer oder gemischter Nerven (s. Neuritis). Die Aetiologie spielt dabei keine Rolle, indem eben sowohl auf refrigeratorischer Basis, z. B. bei den am besten studirten sogenannten rheumatischen Gesichtslähmungen nicht ganz leichter Art, als sonst bei localisirten neuritischen Lähmungen auch nach acuten Krankheiten, z. B. nach acutem Gelenkrheumatismus, Typhus exanthematicus

(BERNHARDT[323]), Abdominaltyphus, Scarlatina, Morbilli, Diphtherie (Gaumensegel- (v. ZIEMSSEN[118, 324]), ERB[68]), aber auch Extremitätenlähmung (JOFFROY[325]), FRITZ[326]), selten bei primärer Ischias (NONNE[327]), ganz besonders aber bei multipler Neuritis (LEYDEN[328]) u. A.) auch auf toxischer Basis, z. B. bei Arseniklähmung (JÄSCHKE[329]), DANA[330]), FALKENHEIM[322]), GOLDFLAM[331]), KREHL[332]), ERLICKY und RYBALKIN[333]), JOLLY[334]), dann bei Kakké oder Beriberi (SCHEUBE[335]), PEKELHARING und WINKLER[336]) und Lepra (LEEGARD[337]), VIGOUROUX[338]), F. SCHULTZE[339]), v. SASS[340]) Entartungsreaction in ihren mannigfachen Erscheinungsformen beobachtet wurde.

Keineswegs ist nun aber, wie man anfänglich anzunehmen geneigt war, die Ea R ein pathognomonisches Symptom peripherischer Nervenerkrankung, sondern schrittweise hat sich ihre allgemeine Verbreitung bei allerlei degenerativ-amyotrophischen Lähmungen und Amyotrophien auch spinalen (nur selten cerebralen) Ursprungs (bei Erkrankung der vorderen grauen Substanz des Rückenmarks, der motorischen Kerne der Medulla oblongata und des Pons) herausgestellt. Allerdings fehlt hierfür noch der experimentelle Nachweis, indem BRIEGER und EHRLICH[341]) bei Ausschaltung des Lendenmarkgraues zwar Erlöschen der Nervenerregbarkeit bis zum vierten Tage beobachteten, auf Ea R der Musculatur aber nicht untersuchten. Indessen liegen klinische Erfahrungen über Ea R vor von secundären amyotrophischen Lähmungen und localen deuteropathischen Amyotrophien nach traumatischer Hämatomyelie (ERB[342]), E. REMAK[343, 241]), auch bei Entbindungslähmung (LITZMANN[344]). Schon länger bekannt ist meist schwere Ea R der gewöhnlich definitiv gelähmten Muskelprovinzen bei der acuten atrophischen spinalen Kinderlähmung (SALOMON[345]), ERB[346]), SEELIGMÜLLER[347]), E. REMAK[348, 241]), EISENLOHR[349]), und später wurde auch partielle Ea R mit indirecter Zuckungsträgheit bei ihrer chronischen Form von ERB[308]) nachgewiesen. Bei den klinisch analogen acuten und chronischen, ebenfalls als atrophische Spinallähmungen (Poliomyelitis anterior) (s. Spinallähmung) angesprochenen Affectionen Erwachsener ist zwar ebenfalls complete oder partielle Ea R regelmässig constatirt worden. (BERNHARDT[350]), ERB[342]), BERGER[351]), M. ROSENTHAL[352]), E. REMAK[241]), KAHLER und PICK[353]), E. MÜLLER[293]), RANK[354]), STINTZING[310]), aber durch die grössere Ausdehnung des Gebietes der multiplen Neuritis die spinale Pathogenese vieler dieser Fälle zweifelhaft geworden. Auch andere anatomische Rückenmarkserkrankungen können aber degenerative Lähmungen mit Ea R zur Folge haben, sobald sie die grauen Vordersäulen in Mitleidenschaft ziehen, so die acute und chronische Myelitis (ERB[346, 342]), Rückenmarkstumoren (ERB und F. SCHULTZE[355]), Rückenmarkstuberkel (ZUNKER[356]), die Gliomatose mit Syringomyelie (F. SCHULTZE[357]), OPPENHEIM[358]), E. REMAK[359]) u. A.), besonders aber, wenn auch nicht regelmässig (vergl. oben V, 1, *B.*) die amyotrophische Lateralsklerose (PICK[360]), EISENLOHR[349]), ADAMKIEWICZ[361]), VIERORDT[362]), KAHLER[363]), M. MENDELSOHN[208]), E. REMAK[364]) u. A.). Bei der spinalen progressiven Muskelatrophie (DUCHENNE-ARAN'scher Typus) ist der hier oft schwierige Nachweis partieller Ea R namentlich in den kleinen Handmuskeln mehrfach gelungen (ERB[365, 346]), VIERORDT[307]), STRÜMPELL[366]), GÜNTHER[367]) u. A.), ebenso in den Lippen-, Kinn- und Zungenmuskeln bei amyotrophischer Bulbärparalyse (ERB[368]), EISENLOHR[369]), FREUND[370]), auch bei der die amyotrophische Lateralsklerose complicirenden Form (E. REMAK[364]). Von cerebralen Erkrankungen ist bei Kernerkrankungen des Facialis in Fällen von Ponsaffection schwere Ea R von M. ROSENTHAL[371]), P. MEYER[372]), partielle Ea R von WERNICKE[316]), PETRINA[210]) u. A. beschrieben worden.

Von degenerativen Lähmungen noch nicht sichergestellten (spinalen oder peripherischen) Ursprungs kommt der Bleilähmung (s. Bd. III, pag. 474)

ıässig Ea R zu (Eulenburg [373]), Erb [374]), E. Remak [348]) u. A.). Bei dieser ion wurde zuerst auch in niemals gelähmten Muskeln partielle (Erb [365]), Bernhardt [375]), Buzzard [376]), oder sogar complete Ea R .er und Pick [353]), Kast [377]) beobachtet. Dass aber auch sonst ohne nung zu irgend einer Zeit des Krankheitsverlaufes, also bei erhaltener ıngsfähigkeit des motorischen Nerven für den Willensreiz analog im Regenerationsstadium schwerer peripherischer Lähmungen seine Aufnefähigkeit für den Reiz beider Stromesarten hochgradig beeinträchtigt vernichtet sein kann, in den Muskeln aber Ea R auftritt, diese befremd- ı Thatsache ist auch durch analoge Befunde nicht toxischer (neuritischer r poliomyelitischer) Lähmungen erhärtet worden (Kahler und Pick [353]), .nhardt [221]), E. Remak [378]), v. Hoesslin [379]), Baur [380]), J. Hoffmann [381]). nentlich auffällig war die gelegentliche Betheiligung der niemals gelähmten . faciales an den schweren Erregbarkeitsveränderungen (E. Remak [378]), Hoesslin [379]), Baur [380]), Bernhardt [382]). Bernhardt [384]) hat auch nach rventraumen des Medianus dasselbe Verhalten ohne Lähmung beschrieben. elleicht ist diese schwere Ea R ohne Lähmung durch eine eigenthümliche, liglich die Markscheiden betreffende (periaxile?) degenerative Neuritis mit nsecutiven myositischen Alterationen zu erklären (E. Remak [378]), Bernhardt [382]), Hoffmann [381]). Noch auffälligere Angaben von sogenannter »isofaradischer« nd »isogalvanischer« Reaction der Nerven und Muskeln, unabhängig von er Function (Adamkiewicz [385]), hielten der Kritik nicht Stand (Erb [68]). Iöchstens ist bei aufgehobener faradischer Muskelerregbarkeit selten die 'uckungsträgheit der galvanischen Reaction vermisst worden (Loewenfeld [386]), 'utawski [387]).

Die elektrodiagnostische Bedeutung der Entartungsreaction beruht nach den bisher mitgetheilten Thatsachen wesentlich darin, dass sie nicht nur anatomische degenerativ-myositische Veränderungen anzeigt, sondern auch dieselben in einer Erkrankung der peripherischen Nerven oder ihrer spinalen und bulbären Kerne begründet erscheinen lässt. Da Erb und Schultze [355]) gezeigt haben, dass die Ea R der progressiven spinalen Muskelatrophie bei Atrophie der motorischen Ganglienzellen der grauen Vordersäulen nicht zugleich eine wahrnehmbare anatomische Veränderung der motorischen Nerven bedingt, so sollte eine in ihrem Wesen noch hypothetische directe trophische Beziehung der Ea R der Muskeln zu den Ganglienzellen der grauen Vorderhörner des Rückenmarks bestehen (Rumpf [388]). Entartungsreaction der Muskeln bei völlig, auch quantitativ intacter Nervenerregbarkeit würde also unmittelbar auf Erkrankung der Ganglienzellen der grauen Vordersäulen im Rückenmark schliessen lassen. Diese pathognomonische Bedeutung der Entartungsreaction hat man neuerdings mehrfach einzuschränken versucht. Es wurde bereits im Abschnitt V, 1, *B.* und oben bei der Definition der Ea R erwähnt, dass Eisenlohr [275]) qualitative Alterationen der galvanischen Erregbarkeit der kleinen Handmuskeln bei Hemiplegien beobachtete, welche er selbst zwar nicht mit der Ea R identificiren will, deren myositische Begründung er aber nachwies und sie mit corticalen und subcorticalen Herderkrankungen in directe Beziehung brachte. Ferner ist auch die stets neuropathische Genese der Ea R an und für sich zweifelhaft geworden, da sie auch auf lediglich myopathischer Basis beobachtet zu werden scheint (F. Schultze [247]) u. A.). Zunächst liegen, obgleich Erb [389]) noch neuerdings daran festhält, dass das Fehlen der Ea R fast ausnahmslose Regel bei der Dystrophia muscularis progressiva ist, doch eine Reihe von Beobachtungen vor, in welchen Zuckungsträgheit bei galvanischer Reizung in einzelnen Muskeln beobachtet wurde (Zimmerlin [390]), Erb [247]), E. Oppenheimer [391]), Eisenlohr [392]), van Roon [393]), Schenk [394]), H. Hoppe [395]), Guinon [396]). Immerhin ist aber auch die neuropathische Theorie der Dystrophia muscularis aus

vielen Gründen discutirbar (Erb [389]). Von principieller Bedeutung ist ferner, dass bei Trichinose von Eisenlohr [397]) trägerer Ablauf der galvanischen Muskelreaction bei beträchtlicher quantitativer Herabsetzung beobachtet wurde, während die mikroskopische Untersuchung der Muskelnerven und Nervenstämme in anderen Fällen ein negatives Resultat ergab. Nach Nonne und Hoepfner [314]) soll sich aber die langsame Zuckung der Trichinose von der typisch trägen Ea R unterscheiden. Auch die myopathische Ea R würde dann aber in anatomischen Veränderungen der Muskeln begründet sein. Wenn nun aber von Schaffer [398]) auf Grund eines einzigen Falles mit Atrophie der Beine und Fehlen des Kniephänomens sogar eine functionelle Entartungsreaction bei Hysterie construirt und Souques [399]) sogar rapide Muskelatrophie mit Ea R im Duchenne-Aran'schen Typus lediglich auf Hysterie zurückführt, so halten diese Angaben der Kritik nicht Stand (E. Remak [304]).

Die soeben abgehandelten qualitativ-quantitativen Veränderungen der elektrischen Erregbarkeit, besonders die galvanomusculäre Ea R, haben demnach immer noch insofern eine hohe prognostische Bedeutung, als jedenfalls bei denselben anatomische Alterationen des Muskelgewebes, meist auch des Nervengewebes vorliegen, welche niemals einer schnellen Rückbildung zur Norm fähig sind. Da aber auch leichtere Formen der Ea R bei progressiven unheilbaren Affectionen, z. B. der typischen progressiven Muskelatrophie, amyotrophischer Bulbärparalyse, amyotrophischer Lateralsklerose, vorkommen und andererseits complete Ea R schweren, rein traumatischen Lähmungen zukommt, welche unter günstigen mechanischen Bedingungen innerhalb von Monaten gesetzmässig zu mehr oder minder vollständiger Heilung gelangen, so ist von einer eigentlichen Elektroprognosis nur mit Berücksichtigung der übrigen Semiotik und der Aetiologie die Rede. Eigentlich nur für die traumatischen und durch reparable Noxen (Rheumatismus, Saturnismus, Alkoholismus u. s. w.) bedingten degenerativen Lähmungen und Amyotrophien kann aus der Schwere und dem Stadium der qualitativ-quantitativen Alterationen eine bestimmtere Prognose gestellt werden.

B. Myotonische Reaction.

Die Bezeichnung myotonische elektrische Reaction wurde von Erb [400]) für die Summe der von ihm genauer analysirten elektrischen Erregbarkeitsveränderungen der Thomsen'schen Krankheit (Myotonia congenita) eingeführt, nachdem deren sinnfälligste, nämlich die eigenthümliche, bis 30 Secunden währende Nachdauer der Contraction nach tetanisirender, besonders faradomusculärer Reizung schon vorher mehrfach beschrieben war (Seeligmüller [401]), Bernhardt [402]), Strümpell [403]), Petrone [404]), C. Westphal [405]), R. Vigouroux [406]), Pontoppidan [407]), Rieder [408]). Auch qualitative Alteration der galvanomusculären Zuckung, so bei stabiler Stromwirkung Unduliren der Muskeln, war schon beobachtet worden (Bernhardt [402]). Verhältnissmässig wenig verändert ist die elektrische Nervenerregbarkeit, indem ihre faradische Erregbarkeit quantitativ normal ist und die Minimalcontractionen auch bei freischwingendem Hammer keine Nachdauer zeigen, während bei Verstärkung des Stromes Nachdauer der Contraction nach der Stromunterbrechung bis zu 10 Secunden besteht. Da auch noch so starke Oeffnungseinzelschläge kurze Zuckungen bewirken, so scheint die Nachdauer von summirten Reizen abzuhängen. Die galvanische Nervenerregbarkeit ist quantitativ und qualitativ normal; K S Te tritt erst spät ein. Stromschliessungen und -Oeffnungen verursachen keine Nachdauer. Dagegen lösen labile Ströme (vergl. Elektrotherapie I), also ebenfalls summirte Reize, tonische, nachdauernde Contractionen aus.

Die Muskeln, deren mechanische Erregbarkeit unzweifelhaft erhöht ist mit beträchtlicher Nachdauer der Contraction, sind für den faradischen Strom leicht und für minimale Reize ohne Nachdauer erregbar, während bei Verstärkung des Stromes eine Nachdauer bis 20 Secunden eintritt, welche auch myographisch wiederholt dargestellt wurde (M. Mendelssohn[208]), Pitres et Dallidet[409]). Dagegen ergeben einzelne Oeffnungsschläge nur blitzähnliche Zuckung. Bei starkem faradischen Strom werden stark wogende (oscillirende) Muskelcontractionen beobachtet. Die galvanische Muskelerregbarkeit ist gesteigert. Es treten nur Schliessungszuckungen auf bei ziemlich gleicher Reizwirkung der Pole oder Ueberwiegen der An S Z. Die Zuckungen zeigen einen trägen tonischen Charakter und Nachdauer besonders nach An S, welche namentlich bei starken Stromdichten auffällig ist.

Während diese von Erb[400]) festgelegten Erregbarkeitsveränderungen bei ausgesprochenen Fällen von Myotonia congenita regelmässig bestätigt wurden (Eulenburg und Melchert[410]), Pitres und Dallidet[409]), G. Fischer[411]), Danillo[412]), Buzzard[413]), Uebeleisen[414]), G. W. Jacoby[415]), Bernhardt[416]), French Banham[417]), L. Blumenau[418]), Nearonow[419]), Martius und Hansemann[420]), Renner[421]), Seifert[422]), Jolly[423]), Huet[424]), ist dies seltener (G. Fischer[411]), Renner[421]), Seifert[422]), Huet[424]) gelungen für die von Erb[400]) bis 1889 schon in sieben Fällen bei stabiler Stromeinwirkung beobachteten rhythmisch-wellenförmigen Contractionen, welche bei genügender Stromstärke (6—20 Milliampère) als geordnete regelmässige Wellenbewegungen von der Kathode nach der Anode verlaufen. Besonders bemerkenswerth ist noch, dass die myotonische elektrische Reaction ebenso wie die functionelle Störung nicht zu allen Zeiten gleich entwickelt ist, ja sogar nur intermittirend unter dem Einfluss der Kälte auftreten kann (Martius und Hansemann[420]). Auch während der elektrischen Untersuchung selbst kann durch wiederholte Reizungen die Nachdauer geringer werden (Pitres und Dallidet[409]), G. Fischer[411]) oder ganz verschwinden (Jolly[423]). Da bei Myotonia congenita an excidirten Muskelstücken Hypertrophie, Kernvermehrung und Structurveränderungen der Muskelfasern ohne erhebliche Bindegewebshyperplasie gefunden werden (Erb[400]) und dies auch der alleinige pathologische Befund eines von Dejerine und Sottas[425]) anatomisch untersuchten Falles war, so ist die myopathische Genese der myotonischen elektrischen Reaction wahrscheinlich, zumal die im Abschnitt IV, 2, *A.* erörterten physiologischen Verhältnisse des rothen Kaninchenmuskels eine Analogie darbieten (Bernhardt[402]), Erb[400]) u. A.). Indessen deutet der Wechsel der Reaction darauf hin, dass wesentlich eine Aenderung im Chemismus der Muskeln als Ursache der Contractionsphänomene in Betracht kommt (Jolly[423]). Als unvollständige myotonische Reaction dürfte die Geneigtheit zum Eintreten von Dauerzuckungen sowohl bei K S als bei An S schwacher galvanischer Ströme aufzufassen sein, welche Eulenburg[426]) bei familiärer congenitaler Paramyotonie (Klammheit bei Kälte) fand, zumal Delprat[427]) in einer paramyotonischen Familie einzelne Fälle von echter Myotonie mit völlig ausgebildeter myotonischer elektrischer Reaction beobachtete. Dagegen ist nun aber nicht jede Nachdauer der tetanischen Contraction, namentlich nach stärkerer schmerzhafter faradischer Reizung als myotonische Reaction zu deuten (Erb[400]). Dieselbe wurde mehrfach auch bei erworbenen, z. B. spinalen Affectionen (Kahler und Pick[428]), neuerdings auch bei der von F. Schultze[429]) beschriebenen Myokymie (Muskelwogen) (Kny[430]), F. Schultze[429]) beschrieben. Ob aber auch die vollständige myotonische elektrische Reaction bei Myotonia acquisita vorkommt (Talma[431]), scheint noch der Nachprüfung zu bedürfen.

Der myotonischen Reaction hat soeben F. Jolly[432]) die von ihm bei einer erworbenen Affection, der von ihm sogenannten Myasthenia pseudo-

paralytica, beobachtete myasthenische Reaction gegenübergestellt, welche darin besteht, dass bei sonst normaler elektrischer Erregbarkeit nur bei faradischer Nerven- oder Muskelreizung mit schwingendem Hammer (nicht bei wiederholten einzelnen Inductionsschlägen oder rasch einander folgenden galvanischen Stromunterbrechungen) ein auch myographisch dargestellter Nachlass der Contraction eintritt. Schon früher war eine analoge Reaction der Erschöpfbarkeit bei cerebralen Lähmungen, Muskelhypertrophie, chronischer Poliomyelitis angegeben worden (Benedikt [144], Brenner [4]).

VI. Elektrophysiologie und Elektropathologie der Reflexzuckungen.

Reflexzuckungen können auf elektrocutane Hautreizung (vergl. Abschnitt VII) ebenso eintreten wie auf sonstige Hautreize. Während Gräupner [433]) eine vollständige Zuckungsformel localisirter Hautreflexe für galvanocutane Reizung in einem Falle von myelitischer Lähmung gefunden haben will, habe ich [434]) einen besonderen Vorzug weder faradocutaner, noch galvanocutaner Reizungen gegenüber anderweitigen Reizen bei der Darstellung der spinalen Hautreflexe ermitteln können. Anodenöffnungsreflexe habe ich überhaupt nicht gesehen.

Abgesehen von diesen localisirten Reflexen sind dem galvanischen Strome eigenthümliche galvanotonische Zusammenziehungen bei Reizung der Nervenstämme von R. Remak [2]) beschrieben worden, welcher durch stetige Durchleitung eines Armnervenstammes mittelst eines stärkeren schmerzhaften galvanischen Stromes bei einzelnen gesunden Menschen nicht Contraction der von diesem versorgten Muskeln, sondern antagonistischer Muskeln hervorrief. Diese galvanotonischen Contractionen wurden von ihm als Reflexbewegungen gedeutet, umsomehr, als unter pathologischen Verhältnissen (bei veralteten Hemiplegien mit Contracturen) in einzelnen Fällen galvanotonische Contractionen der Streckmuskeln des Armes bei Durchleitung der Nervenstämme der gelähmten Unterextremität beobachtet wurden, ebenso bei Durchströmung eines Ischiadicus gekreuzte Reflexbewegungen im anderen Bein bei Tabes (R. Remak [435]), Braun [436]).

Ebenfalls als gekreuzte Reflexe von Benedikt [144]) gedeutete Zuckungen der gesunden Seite bei galvanischer und faradischer Reizung der gelähmten Gesichtshälfte sind nach Brenner's [4]) vernichtender Kritik viel wahrscheinlicher von Stromschleifen abhängig, und auch nach Benedikt's [144]) eigenem anatomischen Material sicher nicht immer für Ponsaffectionen pathognostisch (Brenner [4]), Senator [437]). Indessen liegen doch die thatsächliche Beobachtung auch für Ponserkrankungen bestätigende Befunde von Petrina [438]) und Senator [437]) (des Letzteren mit Obductionsbefund) vor, ohne dass übrigens ihre reflectorische Genese erwiesen werden konnte (Senator [437]). Es sind also diese sogenannten centripetalen Wirkungen des galvanischen Stromes (R. Remak [439]) elektrodiagnostisch nur sehr bedingt für die Annahme centraler Affectionen verwerthbar.

Einschlägige Beobachtungen aus neuerer Zeit liegen übrigens nur ganz vereinzelt vor. Als elektromotorische Allochirie bezeichnete M. Weiss [440]) die von ihm in einem Falle von symmetrischer Gangrän beobachtete Erscheinung, dass bei Faradisation des einen Biceps sich zunächst der Biceps der anderen Körperhälfte contrahirte. Als ein besonderes Reflexphänomen beschrieb G. W. Jakoby [441]) eine im gleichseitigen Levator menti auftretende Zuckung, wenn bei Application der einen grossen Elektrode am Dorsum manus und einer kleinen Normalelektrode auf der Radialseite des Vorderarmes oberhalb des Gelenkes für letztere Stelle bei 4—10 M. A. eine KSZ herbeigeführt wurde. Nur bei nervenkranken Individuen soll auch ein Anodenreflex aufgetreten sein.

Höchst wahrscheinlich reflectorischer Natur sind ferner die von R. REMAK[442]) bei progressiver Muskelatrophie und Arthritis nodosa beobachteten, nach Strychningebrauch leichter eintretenden »diplegischen Contractionen«, welche nach ihm gekreuzt in den atrophischen Muskeln des anderen Armes zu Stande kommen, wenn die Anode in Gestalt einer knopfförmigen Elektrode in der Fossa mastoidea unter der Ohrmuschel hinter dem aufsteigenden Unterkieferaste steht, die Kathode aber als breitere Elektrode unterhalb des fünften Halswirbels geschlossen wird. Für den Eintritt der nur bei der Stromschliessung zu Stande kommenden diplegischen Zuckungen stellte R. REMAK[442]) als unumgänglich die Stellung der Anode in der von ihm unterschiedenen Cervicalzone (vorn begrenzt durch den Carotisverlauf, nach oben durch das Hinterhaupt, nach unten durch den fünften Halswirbel) am besten in der Fossa maxillo-mastoidea hin, während der negative Pol meist in der oberen Rückenzone (zwischen den inneren Rändern der Scapula, oberhalb des sechsten Rückenwirbels) oder zuweilen auch in der unteren Rückenzone bis zum Kreuzbeine herab stehen muss. Sie wurde wegen der erforderlichen Localisation an zwei von einander und den zuckenden Muskeln entfernten Stellen als diplegisch bezeichnet, von der Reizung sympathischer Ganglien, namentlich des Ganglion cervicale supremum und einer Reflexübertragung auf das Rückenmark mittelst der Rami communicantes abhängig gemacht und ihnen eine besondere prognostische und therapeutische Bedeutung vindicirt. Während DRISSEN[23]) und ERB[213]) in je einem Falle die REMAK'schen Angaben bestätigten, konnten sie FIEBER[443]), EULENBURG[444]), BENEDIKT[144]) dahin erweitern, dass nicht blos der galvanische, sondern auch der faradische Strom diplegische Zuckungen auslöst, und zwar ausser in den genannten Krankheiten auch bei Bleilähmung, rheumatischer und apoplektischer Lähmung. M. MEYER[23]), EULENBURG[444]) und BENEDIKT[144]) wiesen darauf hin, dass das Ganglion cervicale supremum keine besondere Rolle bei den diplegischen Zuckungen spielt, indem dieselben an derselben Seite oder auch gekreuzt von sehr verschiedenen Stellen der Körperoberfläche bei der von R. REMAK[442]) angegebenen Stromrichtung oder auch bei entgegengesetzter Richtung (BENEDIKT[144]) als echte Reflexzuckungen hervorgerufen werden könnten. Während FIEBER[443]), MEYER[23]), BENEDIKT[144]) die Beziehungen der diplegischen Zuckungen zum Sympathicus noch offen liessen, hat EULENBURG[444]) sie vollständig von der Hand gewiesen und fasst dieselben lediglich als Symptome gesteigerter Reflexerregbarkeit des Rückenmarks auf. Vielleicht gehören hierher Beobachtungen von DUMONTPALLIER[445]) über reflexogene motorische Rückenzonen vom 7. Halswirbel bis zum 2. Lendenwirbel, und zwar bis zum 8. Brustwirbel abwärts für die oberen, vom 10. Brustwirbel abwärts für die unteren Extremitäten. Sonst haben nur EISENLOHR[369]) bei progressiver Bulbärparalyse und LANGER[446]) bei progressiver Muskelatrophie diplegische Contractionen beobachtet. Eine elektrodiagnostische Bedeutung haben dieselben nicht erlangt.

Als sicher reflectorischer Natur (wahrscheinlich besonders durch Reizung des Laryngeus superior bedingt) ist die Schluckbewegung, welche nur bei galvanischer, nicht bei faradischer Reizung der seitlichen Kehlkopfgegenden äusserlich am Halse regelmässig eintritt (B. SCHULZ[447]), BRENNER[4]), von ERB[448]) auch am Lebenden nachgewiesen worden, indem einseitige schwere Hypoglossuslähmung ohne Einfluss auf ihre Auslösung blieb.

VII. Elektrophysiologie und Elektropathologie der sensiblen und Sinnesnerven.

1. Elektrocutane Sensibilität, Elektrophysiologie und Elektropathologie der sensiblen Nerven. Die physiologisch am negativen Pole

stärkere elektrocutane Empfindung, welche am stärksten bei Verwendung metallischer trockener Elektroden (des elektrischen Pinsels oder Cirkels) eintritt, ist für den faradischen Strom eine eigenthümlich zingernde (prickelnde, stechende), während die Hautempfindung des galvanischen Stromes eine brennende ist. Bei höherer Stromstärke wird die Empfindung beider Ströme schmerzhaft, und können namentlich mittelst des inducirten Stromes sehr bedeutende Schmerzwirkungen erzeugt werden.

Der inducirte Strom ist zur methodischen Bestimmung des Gemeingefühls der Haut zuerst von Leyden und Munk [74]) benutzt worden, welche mittelst des elektrischen Cirkels (vergl. Abschnitt II, 2) bei constanter Stellung der Cirkelarme unter normalen und pathologischen Verhältnissen die dem Empfindungsminimum des elektrocutanen Allgemeingefühls entsprechenden Rollenabstände der secundären Inductionsspirale für die verschiedenen Körperstellen bestimmten. Sie fanden die Unterschiede dieser Empfindungsminima nicht sehr bedeutend, aber dennoch genügend regelmässig, um folgende neun Zonen mit um etwa 0,5 Cm. Rollenabstand durchschnittlich abnehmender Empfindlichkeit aufzustellen: Zungenzone (auch Gaumen, Nasenspitze), 2. Antlitzzone (Augenlider: Zahnfleisch, rothe Lippen). 3. Stirnzone (auch nicht rother Theil der Lippen), 4. Schulterzone, 5. Rumpfzone (Oberarme, Rücken, Brust, Hals, Unterkiefer, Vorderarm, Scheitel), 6. Oberschenkelzone (auch Kreuzgegend, Fussrücken), 7. Handzone (Unterschenkel, Nagelglied, Vola), 8. Kniescheibenzone (Nagelglied, Dorsum), 9. Zehenzone (Vola der Hand und der Mittelphalanx). Bernhardt [449]), welcher nach derselben Methode die Untersuchungen der elektrocutanen Allgemeinempfindlichkeit wiederholte, untersuchte ausserdem die Schwellenwerthe des elektrocutanen Schmerzes und stellte die Resultate in zwei die Leyden'schen Angaben im Wesentlichen bestätigenden Tabellen übersichtlich zusammen. Dieselben sind zur relativen Abschätzung der Empfindlichkeit der verschiedenen Hautstellen für praktische Zwecke ganz brauchbar, wenn auch die absoluten Werthe für verschiedene Apparate selbstverständlich verschieden sind. Auffallende Abweichungen des relativen Verhältnisses der elektrocutanen Empfindlichkeit können besonders dann als pathologisch betrachtet werden, wenn sie, wie in der Regel, mit entsprechenden Alterationen der übrigen oder einzelner Qualitäten der Empfindung einhergehen. Beiläufig sei aber bemerkt, dass die elektrocutane Empfindlichkeit nicht immer der sonstigen Hautempfindung entspricht. Eine elektrofaradische Anästhesie der erkrankten Gelenke und ihrer Umgebung hat z. B. Danion [450]) neben erhaltener Sensibilität für leichteste Berührungen bei acutem, subacutem und chronischem Gelenkrheumatismus beschrieben.

Drosdoff [77]) modificirte die Untersuchungsmethode dadurch, dass er nicht beide Elektroden mit den metallenen Cirkelarmen verband, sondern bei Schliessung des Stromes mittelst einer feuchten Elektrode mit einem zugestutzten, die Kathode enthaltenden weichen elektrischen Pinsel die betreffenden Werthe bestimmte, während Beobachtung des Galvanometernadelausschlages derselben Elementenzahl einer galvanischen Batterie an den verschiedenen Stellen über die Leitungswiderstände Aufschluss gab. Die sehr bedeutenden, nach zehn elektrischen Zonen geordneten Abweichungen der Reizwerthe verschiedener Körperstellen konnten durch die verschiedenen Leitungsverhältnisse allein nicht bedingt sein, so dass Drosdoff [77]) bedeutende physiologische Differenzen der elektrocutanen Sensibilität annimmt. Es folgen sich nach ihm in der Empfindlichkeit: Antlitz, Hals, Oberarm, Vorderarm, vorderer Rumpf, Oberschenkel, Rücken, Unterschenkel mit Fussrücken, Hand, Fusssohle und untere Fläche der Zehen. Mit seiner im Abschnitte II, 2 beschriebenen Sensibilitätselektrode gelangte Erb [68]) zu einer

damit wesentlich übereinstimmenden physiologischen Empfindlichkeitsscala. Es bestätigte die schon früher auch BERNHARDT [449]) bekannte praktisch wichtige Thatsache, dass an symmetrischen Stellen die elektrocutane Empfindlichkeit in der Regel gleich ist. TSCHIRIEW und DE WATTEVILLE [451]) suchten die in der Verschiedenheit der Leitungswiderstände der zu untersuchenden Hautstelle liegende Fehlerquelle dadurch zu vermeiden, dass sie vor der Untersuchungselektrode dem faradischen Strome einen enormen Widerstand von etwa 8 Millionen Ohm in Gestalt einer Schicht von vulcanisirtem Kautschuk entgegensetzten, gegen welchen Widerstand die Widerstandsdifferenzen der verschiedenen Hautstellen gar nicht in Betracht kämen. Mittelst dieser Untersuchungsmethode kamen die genannten Autoren zu dem bemerkenswerthen Resultate, dass die elektrocutane Empfindlichkeit an allen Hautstellen gleich ist, was BERNHARDT [112]) mit einer von ihm construirten Sensibilitätselektrode mit abstufbaren, übrigens geringeren Graphitwiderständen durch wesentlich gleichmässigere Zahlen einigermassen bestätigte. MOEBIUS [452]), welcher gegen diese Gleichheit der elektrocutanen Empfindung als teleologisch unwahrscheinlich polemisirte, hat mittelst unipolarer faradischer Reizung bei zur Gasleitung abgeleitetem anderen Pole, wobei ebenfalls die Hautwiderstandsdifferenzen eliminirt würden, wesentlich mit BERNHARDT [449]) und DROSDOFF [77]) übereinstimmende Untersuchungsresultate veröffentlicht. Jedenfalls werden aber gröbere Differenzen bei Anästhesien und Hyperästhesien, namentlich einseitigen, nach der LEYDEN'schen von DROSDOFF [77]) und ERB [68]) modificirten Methode in Rollenabstandsdifferenzen des Schlittenmagnetelektromotors zur Genüge festgestellt und werden entsprechende Resultate sowohl bei Hyperalgesie als Analgesie auf peripherischer oder centraler Basis (Tabes, Hemianästhesie u. s. w.) in Ergänzung der für die adäquaten Reize nachweisbaren Anomalien erhalten. Die Gewinnung eines Normalmassstabes für die faradocutane Sensibilität ist auch mittelst des in den Abschnitten I, 2 und II, 1 besprochenen EDELMANN'schen [22]) [7]) Faradimeters nicht möglich (STINTZING [162]).

Auch zur Bestimmung der Verlangsamung der Schmerzempfindung ist die faradocutane Reizung nach gröberen oder feineren Methoden benutzt worden (E. REMAK [453]), LEYDEN [454]), BURCKHARDT [205]) u. A.).

Den galvanischen Strom hat BERNHARDT [76]) zur Bestimmung der Schmerzempfindung so verwendet, dass er den Metallpinsel mit der Kathode bei feststehender Elementenzahl verband, während der andere feuchte Pol an beliebiger Stelle den Strom schloss. Die zur Erregung des unvermittelt plötzlich eintretenden Schmerzgefühls nöthigen Stromstärken wurden in Rheostatwiderständen (Rheostat in der Nebenschliessung) bestimmt, wobei sich das bemerkenswerthe Resultat ergab, dass die gut leitenden Schleimhäute trotzdem sehr viel grössere Stromstärke erforderten, im Uebrigen die Differenzen der für die verschiedenen Hautstellen erhaltenen Werthe sehr gering waren. Abgesehen davon, dass nach Abschnitt I, 1 bei dieser Methode die Graduirung des Reizes eine ungleichmässige ist und über die wirklich zur Verwendung gelangenden Stromdichten keine vergleichbaren Anhaltspunkte giebt, hat DROSDOFF [77]) auch praktisch ihre Unzweckmässigkeit erprobt. MOEBIUS [452]) bestätigte den plötzlichen Eintritt des Schmerzes bei überall wesentlich gleichen galvanometrisch gemessenen Stromdichten mit einziger Ausnahme der ganz unempfindlichen Hand- und Fussflächen und hält ebenfalls diese Methode auch wegen der Gefahr der Anätzung besonders bei Anästhesien für unzweckmässig.

Als sensible Entartungsreaction hat GERHARDT [455]) den in einigen Fällen von frischem Herpes zoster erhobenen Befund beschrieben, dass im Bereich desselben die Empfindung herabgesetzt erschien für den faradischen, gesteigert für den galvanischen Strom, für letzteren einigemal mit

grösserer Schmerzhaftigkeit der Anode als der Kathode. Da die Stromdichten an doch wohl excoriirten Hautstellen ohne galvanometrische Messung lediglich nach Elementenzahlen bestimmt wurden, sind diese Versuche dringend exacterer Nachprüfung bedürftig. Uebrigens ist auch bei Tabes grössere Schmerzhaftigkeit der Anode gegenüber der Kathode sowohl für die stabile Application (NEFTEL[456]) als bei Darstellung des sensiblen Zuckungsgesetzes der Haut (M. MENDELSSOHN[457]) beschrieben worden.

Das physiologische Zuckungsgesetz der sensiblen Nerven (auch in den gemischten Stämmen) entspricht nämlich nach ERB[68]) dem motorischen, indem bei wachsender Stromstärke des galvanischen Stromes zuerst eine Ka S-Empfindung eintritt, die bei stärkerem Strom in eine dauernde prickelnde excentrische und locale Sensation übergeht (Ka D-Empfindung); dann folgt An O-Empfindung, etwas später An S-Empfindung u. s. w.

Erhöhte Erregbarkeit der sensiblen Nerven, welche sich in schneller Aufeinanderfolge der einzelnen Reactionen bei geringen Schwellenwerthen äussert, ist bei der Tetanie sichergestellt worden (J. HOFFMANN[458, 229]), CHVOSTEK[458a]).

Faradische Reizung eines sensiblen oder gemischten Nerven bringt eine gleichmässige kriebelnde oder bei starken Strömen schmerzhafte excentrische Sensation während der ganzen Dauer hervor, welche übrigens keineswegs ein Beweis für die Continuität des Nerven unterhalb der Reizstelle ist, weil nach dem Gesetze der excentrischen Projection dieselbe z. B. auch an amputirten Gliedern hervorgerufen werden kann. Auch die faradische Erregbarkeit der sensiblen Nerven ist bei Tetanie gesteigert gefunden worden (J. HOFFMANN[458]) u. A.).

Beiläufig sei noch erwähnt, dass auch im Bereiche sensibler Nerven gesetzmässige elektrotonische Veränderungen der Hautsensibilität nachgewiesen werden konnten (WALLER und DE WATTEVILLE[186]). Hierher gehört auch die von BERNHARDT[449]) nicht bestätigte Angabe, dass die Sensibilität im Bereiche der Kathode verfeinert, im Bereiche der Anode herabgesetzt sein soll (NADJEDSCHA SUSLOWA[459]), RUMPF[460]). Neuerdings hat S. SCHATZKY[461]) gefunden, dass die Katelektrisation eines Hautbezirks eine Steigerung des Schmerzgefühls, des Raumsinns und der Empfindlichkeit für Wärmereize, eine Herabsetzung der Empfindlichkeit für Druck- und Kältereize bewirkt. Die Intensität dieser Veränderungen der Hautsensibilität soll von der Dauer der Durchleitung und der Stärke des Stromes abhängen.

Elektromusculäre Sensibilität (DUCHENNE[1]) wird das namentlich bei der faradischen Reizung eines gemischten Nervenstammes oder motorischen Nerven entstehende Gefühl der Zusammenziehung im Bereiche der zur Contraction gelangenden Muskeln genannt, welches höchst wahrscheinlich auf der Reizung sensibler Muskelnerven beruht. Dieselbe, bis zu einem gewissen Grade von der Hautsensibilität unabhängig, wird bei schwereren Anästhesien mit derselben vereint beeinträchtigt gefunden, z. B. bei Tabes, wenn ich auch bei dieser Krankheit zuweilen das Gefühl für die den Gelenken ertheilten Stellungen aufgehoben gefunden habe, ohne dass die elektromusculäre Sensibilität der betreffenden Muskeln erloschen war. Sie kann auch ohne Alteration des Hautgefühls aufgehoben sein (bei Hysterie, DUCHENNE[1]), ist aber bei den gewöhnlichen Formen der Hemianaesthesia hysterica gewöhnlich mit der elektrocutanen Sensibilität zusammen beeinträchtigt oder aufgehoben. Die Abhängigkeit der elektromusculären Sensibilität von Reizung centripetaler, sensibler Nerven wird dadurch bekräftigt, dass Amputirte bei Reizung der Nervenstämme angebliche Bewegungen nicht mehr vorhandener Muskeln fühlen und anzugeben vermögen (WEIR MITCHELL[462]), welche Beobachtung ich selbst in einigen Fällen bestätigen konnte.

Die galvanische Exploration mittelst feuchter Elektroden, und zwar besonders mit der Kathode, kann durch den Nachweis besonderer Empfindlichkeit tiefer gelegener Theile, namentlich einzelner Wirbel, über sonst nicht nachweisbare Reizzustände im Bereiche bestimmter sensibler Nervenwurzeln diagnostisch und therapeutisch wichtige Aufschlüsse geben (Onimus und Legros[294]), M. Rosenthal[211]), O. Rosenbach[463]), Brenner[464]) u. A.).

2. Elektrophysiologie und Elektropathologie der Geschmacksnerven. Der elektrische Geschmack, schon 1752 von Sulzer[465]) entdeckt, ist besonders während der Durchleitung des galvanischen Stromes vorhanden, nicht blos bei directer Berührung der Zunge, an welcher die Spitze und der Rand besonders empfindlich sein sollen, (L. Bruns[466]) und der Mundschleimhaut, sondern auch bei Application an der Wange, Schläfe, im äusseren Gehörgange (Brenner[4]), vorzüglich aber am Nacken, bei manchen Personen, besonders bei Tabeskranken, auch am Rücken bis in den untersten Theil desselben herab (R. Remak[442]) u. A.). Er wird als metallisch-säuerlich an der Anode, als laugenhaft-bitter an der Kathode beschrieben (Volta, Pfaff, Monro, Humboldt, Ritter[467]), L. Hermann[468]), tritt für die Anode bei schwächerer und auch absolut geringer Stromstärke so an der Zunge bis zu 0,0064 Milliampère abwärts (Hermann[468]) auf und ist bei gleicher Stromstärke für dieselbe in jedem Falle stärker, und, bei vielen Individuen nach Brenner's[4]) und meinen Beobachtungen nur für die Anode, z. B. bei Application am Nacken, vorhanden. Stromesschwankungen sollen überhaupt keinen elektrischen Geschmack bewirken (Hermann[468]). Sehr häufig ist galvanischer Nachgeschmack, welcher oft noch nach Stunden wiederkehrt.

Ueber die Entstehung des galvanischen Geschmackes stehen sich zwei Hypothesen gegenüber. Die elektrolytische Theorie, dass der galvanische Geschmack durch die elektrolytische Zertheilung der Mundflüssigkeit zu Stande kommt (u. A. Valentin[463]). Hermann[470]), wird noch neuerdings wieder von Hermann[469]) nachdrücklich vertreten. Nach einer zweiten Theorie wird eine directe Erregung der specifischen Energie der Geschmacksnervenfasern und deren Centralapparate angenommen (Volta, Pfaff, Monro, Rosenthal[471]). Da Cocainpinselung der Zungenspitze nicht nur die Empfindlichkeit für adäquate Geschmacksreize, sondern auch die galvanische Geschmacksempfindung aufhebt, soll es sich bei demselben jedenfalls um eine Reizung der peripherischen Endorgane handeln (Oehrwall[472]), wie auch Hermann[468]) annimmt.

Der faradische Strom bewirkt in der Regel keine Geschmacksempfindungen (Brenner[4]) u. A.). Einzelne Inductionsströme sollen, wenn sie ziemlich stark sind, nur für die Anode sauren Geschmack hervorrufen (Hermann[468]).

Von allen Sinnesnerven sollen nur die Geschmacksnerven auf franklinische Reizung ansprechen, indem am reinsten bei unpolarer Application des positiven Poles der Funkenelektrode mit einem Minimalabstand von 1—2 Mm. eingeschalteter Luftstrecke säuerlicher Geschmack auftritt, während bei Application des negativen Poles die Geschmacksempfindung schwächer und unbestimmter ist (A. Eulenburg[102]).

Die methodische Prüfung des galvanischen Geschmacks behufs Ermittelung localisirter Alterationen desselben wird am besten mit zwei mit kleinen Knöpfen versehenen, nur wenige Millimeter von einander entfernten und (durch Siegellack) isolirten Drähten angestellt, welche mit den Polen eines oder mehrerer galvanischer Elemente verbunden werden (Neumann[473]). Als Theilerscheinungen der Hypogeusie und Ageusie constatirt man z. B. bei Trigeminusanästhesien, welche von der Basis cranii ausgehen, bei traumatischen und rheumatischen Facialislähmungen, welche die in ihm verlaufenden Chordafasern betheiligen, selten bei Erkrankungen des N. lingualis

Verminderung oder Aufhebung des galvanischen Geschmacks in den vorderen beiden Dritteln der betreffenden Zungenhälfte, während isolirte Geschmacksstörung der hinteren vom Glossopharyngeus versorgten Zungenpartie viel seltener zur Beobachtung gelangt. Aber auch bei centralen Hypogeusien, z. B. bei Hemianaesthesia hysterica mit Betheiligung der Sinnesnerven, beobachtet man Herabsetzung oder Aufhebung der galvanischen, nach EULENBURG [102]) auch der franklinischen Geschmacksempfindung der ganzen entsprechenden Zungenhälfte, dann auch bei galvanischer Durchströmung der betreffenden Kopfhälfte (M. ROSENTHAL [474]). Da die Geschmacksempfindung bei galvanischer Reizung der Nackengegend wahrscheinlich auf centraler Erregung der Geschmacksnerven beruht, sollte Vorhandensein desselben bei Beeinträchtigung des galvanischen Geschmackes für die peripherische Untersuchung zur Diagnose einer Leitungsanästhesie der Geschmacksnerven verwerthet werden können (A. EULENBURG [475]).

3. Elektrophysiologie und Elektropathologie des Gehörnerven. Der inducirte Strom hat für die Reizung des Gehörnerven keine Bedeutung, da es mit schnellschlägigen Inductionsströmen überhaupt nicht gelingt, Klangsensationen hervorzurufen und man bei Einführung des Drahtes in den mit Wasser gefüllten Gehörgang durch einzelne sehr kräftige und sehr schmerzhafte Oeffnungs- und Schliessungsströme bei wenigen Individuen Klangsensationen zu erzielen vermag (BRENNER [4]).

Dagegen kann die Reizbarkeit des Acusticus durch Stromesschwankungen des galvanischen Stromes seit den bahnbrechenden Untersuchungen BRENNER'S [4]), welche von HAGEN [476]), EULENBURG [477]), HEDINGER [478]), ERB [479]), M. ROSENTHAL [480]), HITZIG [481]), ERDMANN [481]) u. A. wesentlich bestätigt wurden, nicht mehr in Frage kommen, zumal genügend dichte Stromschleifen in der Gegend des nervösen Gehörapparates im Felsenbein bei innerer und äusserer Application galvanischer Ströme nachgewiesen sind (BRENNER [4]), v. ZIEMSSEN [60]). Wenn trotzdem die Thatsache der galvanischen Erregbarkeit des Gehörnerven und die Gesetzmässigkeit seiner Reactionen von Physiologen vielfach bezweifelt wurde und HENSEN [482]) sich berechtigt hielt, dieselbe in seiner Physiologie des Gehörs mit wenigen Zeilen abzufertigen, so liegt dies daran, dass am gesunden Menschen die Reactionen des Gehörnerven in der That meist nicht darzustellen oder nur mit sehr lästigen Nebenerscheinungen zu erkaufen sind und in der Regel nur unter pathologischen Verhältnissen in reinerer Form erkennbar werden. Nur in 5—12% der Fälle tritt bei Gesunden nach ausgedehnten Untersuchungen von GRADENIGO [483]) die galvanische Reaction der Hörnerven ein und wurde auch für Stromstärken von 15 Milliampère von POLLAK und GÄRTNER [484]) fast ausnahmslos vermisst.

Die Applicationsanordnung ist entweder die innere oder die äussere. Bei der ersteren wird der Elektrodendraht in den mit lauwarmem Wasser gefüllten äusseren Gehörgang bis in die Nähe des Trommelfelles eingeführt, nachdem zuvor die Wände durch einen eingesteckten Ohrtrichter aus Hartkautschuk isolirt sind. In der HIRSCHMANN'schen Ohrelektrode sind Ohrtrichter und Elektrodendraht mit einem Handgriff zweckmässig verbunden. Bei der äusseren Application wird eine gewöhnliche Elektrodenplatte im Durchmesser von 10 Qcm. vor das verschlossene Ohr auf den Tragus gesetzt (ERB [479]). Letztere Methode verdient auch nach meinen Erfahrungen wegen der grösseren Schmerzlosigkeit, Sicherheit und Unabhängigkeit von unbeabsichtigten Störungen und Stromschwankungen durch Auslaufen des Wassers aus dem Gehörgange, Verrückung des Drahtes u. s. w. vor der inneren Anwendung den Vorzug, zumal die bei letzterer allerdings grössere Stromdichte im Nerven (v. ZIEMSSEN [60]) leicht durch Vergrösserung der Stromstärke ausgeglichen werden kann.

Zu klaren Untersuchungsresultaten führt nur die polare Untersuchungsmethode, welche wesentlich auf dem Nachweise fusst, dass die Stellung der zweiten (indifferenten) Elektrode für die Entstehung der Klangsensationen irrelevant ist, und sogar allzu nahe Stellung derselben am zu untersuchenden Ohr den Eintritt der Reactionen vereitelt oder wenigstens die Resultate verwirrt. Man setzt deshalb die indifferente breite Elektrode an eine beliebige Körperstelle, gewöhnlich an den Nacken. Die polaren Wirkungen des galvanischen Stromes kommen am Acusticus wegen seiner anatomischen Eigenthümlichkeit, unmittelbar in das gut leitende Gehirn überzugehen, in welchem vermöge seines sehr grossen Querschnittes die Stromdichte alsbald eine relativ geringe wird, am reinsten zum Ausdruck (Hitzig [485]).

Bei den geringen Intervallen, in welchen die Schwellenwerthe der einzelnen Reactionen der »Formel« am Acusticus in pathologischen Fällen auseinanderliegen können, kommt es hier gerade auf eine feine Abstufung und Messung der Stromstärke an. Die dazu von Brenner [4]) angegebene Einschaltung von Widerständen des nebengeschalteten Rheostaten bei feststehender geringer Elementenzahl (10—20) ermöglicht nach Abschnitt I, 1 keine gleichmässige Steigerung, weswegen Veränderung der Elementenzahl vorzuziehen ist behufs feinerer Abstufung bei Nebenschaltung von Widerständen des Rheostaten, welcher ausserdem die durch Abnahme der Leitungswiderstände der Haut veranlasste Steigerung der Stromstärke zu compensiren gestattet (E. Remak [47]). Befindet sich der Rheostat aber in der Hauptschliessung, so ist er zu procentualer Graduirung der an der empfindlichsten Galvanometereinschaltung abzulesenden Stromstärke wohl verwendbar. Es wird der Strom selbstverständlich immer nur in der metallischen Leitung (im Stromwender) abwechselnd in der einen und in der anderen Richtung geschlossen, um die bei dieser Untersuchung unvermeidlichen Modificationen der Erregbarkeit des Nerven gleichmässig in der einen und der anderen Richtung stattfinden zu lassen.

In der von Brenner [4]) sogenannten Normalformel des Hörnerven tritt als erste Reaction eine Klangsensation (K) bei Ka S auf (Ka S K), welche unmittelbar nachher das Maximum der Intensität erreicht, um dann stetig abzunehmen, bei etwas gesteigerter Stromstärke als zweite und bei gleicher Stromstärke als schwächere eine in ihrer Stärke von der Anodendauer (An D) abhängige kurz dauernde Anodenöffnungsklangsensation (An Oe K). Also: Ka S K^{I} Ka Oe — An S — An Oe K. Auch bei stärkstem Strome bleiben Ka Oe und An S meist wirkungslos. Die durch die Stromesschwankung erzeugte Gehörssensation kann sehr verschieden sein, besteht in Summen, Zischen, Rollen, Pfeifen, am häufigsten in Klingen, und wird bei stärkerem Strome ein musikalischer Ton, dessen Höhe bei einzelnen Individuen mit der Stromstärke zunimmt und im Allgemeinen ein anderer höher ist bei Ka S als bei An Oe (Brenner [4]). Nach Kiesselbach's [486]) Selbstbeobachtung war jedoch die Tonhöhe stets dieselbe und entsprach genau dem Resonanzton des Schallleitungsapparates. Diesen Schliessungs- und Oeffnungsreactionen analog, nur schwächer, wirken plötzliche positive und negative Dichtigkeitsschwankungen des betreffenden Poles, welche exact nur mittelst eines Stöpselelementenzählers, respective Stöpselrheostaten bewirkt werden können. Nachdem der Schwellenwerth der Reaction erreicht ist, wird dieselbe bei derselben Anordnung und wiederholter Schliessung oder Oeffnung verstärkt erhalten. Der alsdann zu ermittelnde Rheostatstand des nunmehrigen Schwellenwerthes wurde nach vorausgegangenen Schliessungen in derselben Richtung von Brenner [4]) als secundäre Erregbarkeit (E II), nach vorausgegangenen, noch mehr steigernden Schliessungen in entgegengesetzter Richtung als tertiäre Erregbarkeit (E III) bezeichnet. Wenn auch ein Theil dieser Erregbarkeitssteigerung nur scheinbar ist und auf Abnahme der Leitungs-

widerstände beruht, so lässt sich doch auch, abgesehen davon, bei galvanometrischer Strommessung eine positive Modification sowohl nach Schliessungen in der gleichen und noch mehr in der entgegengesetzten Richtung nachweisen, so dass auch nach GRADENIGO[483]) für den Acusticus eine secundäre oder tertiäre Erregbarkeit beibehalten werden kann. Das mächtigste Erregungsmittel des Acusticus sind VOLTA'sche Alternativen, bei welchen vermöge der Addition der negativen (An Oe) und positiven Dichtigkeitsschwankungen (Ka S) verstärkte Ka S K auftritt und ihr Schwellenwerth bei geringerer Stromstärke als die einfache Ka S K eintritt. Auch verstärken VOLTA'sche Alternativen die tertiäre Erregbarkeit. Niemals tritt aber auch hierdurch in der Normalformel An S K auf, welches vom motorischen Nerven abweichende Verhalten aus den oben erörterten anatomischen Verhältnissen heraus erklärt wird. Ein mit dem des motorischen Nerven übereinstimmender Reactionsmodus des Acusticus wurde bei intratubaler Reizung von WREDEN[487]) beobachtet, wird aber auch unter diesen Bedingungen von anderen Autoren als pathologisch aufgefasst.

Die soeben beschriebene Normalformel mit ihren Modificationen kann aber, wie bereits erwähnt, an der Mehrzahl der gesunden Menschen nicht dargestellt werden, zumal bei der Durchströmung auch anderer nervöser Apparate störende Nebenerscheinungen auftreten, welche die Wahrnehmung der subjectiven Gehörssensationen erschweren. Es sind dies der Hautschmerz, die nicht selten heftigen Zuckungen im Facialisgebiete, die auf Opticusreizungen beruhenden Lichtempfindungen (s. unten), vor Allem aber der Schwindel, bei höheren Graden mit Uebelkeit und Erbrechen (s. Elektrotherapie), welche häufig die Untersuchung abzubrechen zwingen, bevor der Schwellenwerth der Acusticusreaction erreicht ist. Weniger wichtige Nebenerscheinungen sind Schluckbewegungen (vergl. Abschnitt VI), Speichelfluss, wahrscheinlich auf Vagusreizung beruhender Husten und die oben beschriebenen Geschmacksempfindungen. Es kommt auf das Verhältniss der Schwellenwerthe der Acusticusreactionen zu diesen Nebenerscheinungen an, ob erstere zu erzielen sind. Da normaler Weise die Acusticusendigungen in eine schlecht leitende Knochenkapsel eingeschlossen und durch sie isolirt sind, sollen beim Gesunden die Acusticusreactionen fehlen und nur auftreten, wenn die Isolirung der Nervenendigungen durch Hyperämie und Durchfeuchtung des Knochens, durch Auflockerung der Verschlussmembranen in Folge von entzündlichen Processen, durch Ansammlung von Flüssigkeit in der Paukenhöhle an einer oder mehreren Stellen durchbrochen wird (POLLAK und GÄRTNER[484]).

Wenn die Leitung zum Ohrlabyrinth durch harte Ohrenschmalzpfröpfe oder Atresie des äusseren Gehörganges erschwert ist, so kann die zur Normalformel nöthige Stromstärke nicht angewendet werden, während nach künstlicher Eröffnung des Zuganges letztere zuweilen sich darstellen lässt (BRENNER[4]), HAGEN[476]) u. A.). Dieses Verhältniss lässt ohne Weiteres die Annahme einer reflectorischen Reizung vom Trigeminus aus als unmöglich erscheinen (BRENNER[4]). Auch eine andere Theorie, welche die Klangsensationen von einer Reizung der Binnenmuskeln des Ohres abhängig machen will (WREDEN[487]), wird dadurch widerlegt, dass auch nach Tenotomie des Stapedius die Acusticusformel erhalten bleibt (URBANTSCHITSCH[488]) und bei Verlust der Gehörknöchelchen sogar verstärkte galvanische Gehörsreactionen zur Beobachtung kommen (BRENNER[4]) u. A.). Vielmehr hängen die galvanischen Gehörssensationen jedenfalls von directer Reizung des Acusticus oder seiner Endapparate ab oder werden nach einer Hypothese KIESSELBACH'S[486, 489]) die stets objectiv vorhandenen Blutgeräusche nur während der erregenden Phasen der galvanischen Reizung (Katelektrotonus und Verschwinden des Anelektrotonus) subjectiv wahrnehmbar.

Sehr viel leichter lassen sich galvanische Acusticusreactionen unter pathologischen Verhältnissen bei Schwerhörigen darstellen (R. REMAK[412]) u. A.). Zunächst wird nach Durchbohrung des Trommelfelles die Normalformel bei geringerer Stromstärke beobachtet als vorher (BRENNER[4]). Bei Affectionen des Hörorgans oder des Nervensystems erhält man in 60% der Fälle mehr oder minder vollständige Reactionsformel bei 1—3, stets aber unter 6 Milliampère (GRADENIGO[483]). Bei Mittelohrkatarrh und Sklerose fand GRADENIGO[483]) in 10%, bei eitriger Mittelohrentzündung in 100%, bei abgelaufener Mittelohreiterung mit Perforation in 25%, bei MENIÈRE'schem Schwindel in 100%, bei Otitis interna in 100% galvanische Reaction. In solchen Fällen hat häufig der Hörnerv die nach POLLAK und GÄRTNER[484]) lediglich durch die verbesserten Leitungsverhältnisse, nach KIESSELBACH'S[486]) Hypothese als gesteigerte Erregbarkeit zu erklärende, von BRENNER[4]) als »Reizhunger« bezeichnete Eigenschaft, eine bedeutend erhöhte Reaction mit und ohne Alteration der Normalformel zu zeigen. Die gewöhnlichste, bei Erkrankungen allerlei Art mit und ohne subjective Ohrgeräusche, auch bei Gehörshallucinanten (JOLLY[490]), BUCCOLA[491]), CHVOSTEK[492]) vorkommende Veränderung der galvanischen Normalformel ist die einfache Hyperästhesie. Bei dieser ist die Erregbarkeit abnorm erhöht, bei schwereren Erkrankungen zuweilen so, dass schon bei 0,1—0,2 Milliampère Ka S K auftritt, welche meist gleich von bestimmter Klangfarbe ist, dass ferner Ka S K nur langsam während der Ka D abfällt (Ka S K $>$) oder während ihrer ganzen Dauer bei grösserer Stromstärke in gleicher Stärke andauert (Ka D K ∞). Sehr bald ist gewöhnlich auch schon An Oe K vorhanden, während die An S-Reaction ebenso fehlt, wie die Ka O-Reaction. Also: Ka S K'' ∞ Ka O — An S — An O K $>$. Meist haben dann positive und negative Stromschwankungen eine verstärkte Wirkung und sind E II und E III erhöht. Bei intensiveren subjectiven Ohrgeräuschen äussern sich die galvanischen Reactionen oft so, dass erstere durch Ka S und An O entsprechend verstärkt und in ihrer Klangfarbe verändert werden, während An S, An D und Ka O sie zum Schweigen bringen oder dämpfen. Ebenso wirken positive Dichtigkeitsschwankungen der Kathode und negative der Anode verstärkend, während positive Dichtigkeitsschwankungen der Anode und negative der Kathode die subjectiven Geräusche zuweilen abschwächen. Beiläufig sei aber bemerkt, dass keineswegs alle subjectiven Geräusche in dieser Weise beeinflusst werden und dass selbst bei demselben Patienten ein Geräusch auf den galvanischen Strom reagiren kann, während ein anderes unbeeinflusst bleibt (BRENNER[4]).

Keineswegs wird die galvanische Hyperästhesie des Acusticus nur bei Schwerhörigen oder ohrenkranken Individuen beobachtet, sondern besonders auch bei intracraniellen Processen, mitunter neben Neuritis optica, auch bei gutem Hörvermögen (GRADENIGO[483]). Andererseits fällt Steigerung der elektrischen Erregbarkeit nicht nothwendig mit einer functionellen Steigerung der Stimmgabelwahrnehmung zusammen (GRADENIGO[483]). Dass die galvanische Hyperästhesie des Acusticus aber nach POLLAK und GÄRTNER[484]) etwa nur von günstigen physikalischen Zuleitungsverhältnissen abhängt, scheint direct durch den von CHVOSTEK[458a]) gelieferten und von J. HOFFMANN[493]) bestätigten Nachweis widerlegt, dass bei der Tetanie während der Anfälle fast regelmässig abnorm erhöhte galvanische Erregbarkeit des Acusticus dargestellt werden kann, welche mit dem Geringerwerden der Symptome schwindet um bei einer erneuten Steigerung abermals aufzutreten.

Eine ziemlich häufige, namentlich gut bei einseitiger Erkrankung zur Beobachtung gelangende Complication der einfachen Hyperästhesie ist die übrigens schon von R. REMAK[439]) angedeutete paradoxe Reaction des nicht armirten Ohres (BRENNER[4]). Bei dieser reagirt also nicht blos oder

auch gar nicht das armirte Ohr, sondern das andere, und zwar im Sinne der indifferenten Elektrode, so dass beispielsweise bei einfacher doppelseitiger Hyperästhesie das armirte Ohr auf Ka S und An O in der gewöhnlichen Weise reagirt, während das nicht armirte Ohr bei An S und Ka O anspricht. Bei einseitiger Erkrankung kann, wie auch ich mehrfach beobachtet habe, die Reaction des kranken Ohres bei Armirung des gesunden eintreten, bevor das letztere, oder ohne dass dasselbe überhaupt reagirt. Die paradoxe Reaction ist, wenn die Erregbarkeit der nicht armirten Seite gesteigert ist (Brenner [4]), Gradenigo [483]), oder hier der isolirende Ueberzug der Acusticusendigungen entfernt ist (Pollak und Gärtner [484]), auf einfache Verhältnisse des Stromlaufes zurückzuführen, indem die im Halsquerschnitt sich abgleichenden Stromschleifen allemal dem indifferenten Pole entsprechen müssen, das nicht armirte, auch für Ströme geringster Dichtigkeit erregbare Ohr dem Halsquerschnitt aber näher ist als dem anderen Ohre und also so reagiren muss, als wenn der indifferente Pol sich an ihm befände (Erb [479]).

Bei der Hyperästhesie mit qualitativer Veränderung der Formel treten zu den Reactionen der einfachen Hyperästhesie noch weitere Reactionen hinzu, nämlich An S K und seltener Ka O K. Es entspricht also diese volle Formel der Zuckungsformel des motorischen Nerven auch in der Reihenfolge und Stärke der verschiedenen Reactionen:

$$Ka\,S\,K^{I} \infty Ka\,O - An\,S\,k \;\; An\,O\,K$$
$$Ka\,S\,K^{II} \infty Ka\,O\,k \;\; An\,S\,K \;\; An\,O\,K^{I}$$

Diese volle Formel, welche nach meinen eigenen, mit den Erfahrungen von Brenner [4]) u. A. übereinstimmenden vielfachen Untersuchungen nur sehr ausnahmsweise erzielt wird, glaubt Gradenigo [483]) als die Normalformel ansprechen zu müssen, so dass die herrschende Meinung, dass der Acusticus mit Bezug auf seine Formel eine exceptionelle Stellung einnehme, zu verlassen sei. Gewöhnlich ist die Tonhöhe des Ka S Kl und K D Kl und An O Kl einerseits verschieden von dem An S Kl und K O Kl andererseits, indem erstere Reactionen als Klingen, letztere als Sausen empfunden werden, von welchem Verhalten aber mehrfache Varietäten beobachtet werden (Gradenigo [483]).

Auch diese volle Formel geht häufig mit paradoxer Reaction des nicht armirten Ohres einher, so dass sich complicirte, aber doch in sich übereinstimmende und ihrer Gesetzmässigkeit nach erklärbare Reactionsverhältnisse herausstellen.

Als seltener Befund ist endlich bei sehr gesteigerter Erregbarkeit die Umkehr der Formel anzuführen, bei welcher $An\,S\,K > Ka\,S\,K$ und $Ka\,O\,K > An\,O\,K$ sind (Brenner [4]), Eulenburg [477]), Gradenigo [483]). Auch bei Geisteskranken mit Gehörshallucinationen ist theilweise oder vollständige Umkehr der Formel beobachtet worden (Buccola [491]).

Gegenüber allen diesen immer durch eine gesteigerte Erregbarkeit ausgezeichneten Abnormitäten der galvanischen Acusticusreactionen ist eine fehlende Reaction, der Torpor des Hörnerven (Brenner [4]), auch abgesehen von den schon erwähnten Fällen (Ohrenschmalzpfröpfe) bei Ohrenkrankheiten, auch mit subjectiven Geräuschen nicht gerade selten. Wenigstens ist es mir etwa bei der Hälfte aller untersuchten Ohrenkrankheiten mit Sausen nicht gelungen, mit den ohne besondere Unbequemlichkeit verwendbaren Stromstärken galvanische Acusticusreactionen zu erzielen. Auch als Theilerscheinung der Hemianaesthesia hysterica ist Torpor des entsprechenden Hörnerven beobachtet worden (M. Rosenthal [474]).

Die elektrodiagnostische Bedeutung einer pathologischen Acusticusreaction darf nicht überschätzt werden, da sie sowohl bei endocraniellen Erkrankungen als bei örtlichen Ohrenkrankheiten constatirt worden ist, und

es nicht gelungen ist, einen gesetzmässigen Zusammenhang ihrer Abnormitäten mit bestimmten anatomischen Erkrankungen des Gehörorganes festzustellen. Auch nach GRADENIGO[483]) kann dieselbe Steigerung der Erregbarkeit und dieselbe Formel vorhanden sein, sowohl bei Erkrankung des äusseren wie des mittleren oder inneren Ohrs. Ihrem functionellen und sonstigen ohrenärztlichen Befunde nach anscheinend gleichartige Fälle können sich aber, wie auch ich nach zahlreichen Erfahrungen bestätigen kann, sehr verschieden bei der galvanischen Exploration verhalten. Namentlich für schwere traumatische Affectionen, in welchen Taubheit mit schwerer Facialislähmung derselben Seite einhergeht, ist dieses verschiedene Verhalten unter anscheinend gleichen Bedingungen schon von BERNHARDT[494]) beobachtet worden. In der Regel kommt allerdings derartigen Fällen Hyperästhesie mit paradoxer Reaction des betreffenden Ohres bei Armirung des gesunden zu (ERB[479]), KETLI[495]), BERNHARDT[494]), was ich selbst ebenfalls mehrfach gesehen habe. Beiläufig sei hier wahrscheinlich centraler Erkrankungen gedacht, bei welchen Augenmuskellähmungen und Accommodationsstörung mit Anomalien der Acusticusformel, meist Hyperästhesie verbunden sind (BRENNER[4]), ERB[479]). Dass GRADENIGO[483]) unter achtzehn Fällen von Cerebraltumoren 17mal leichte Reaction des Acusticus auch bei intactem Gehörorgane beobachtete und ebenso bei chronischer Meningitis mit Hydrocephalus, dürfte von diagnostischem Werth sein, welcher aber von LUMBROSO und COEN[496]) auf Grund von Nachuntersuchungen bestritten wurde. Verfrüht dürfte es aber sein, die Abwesenheit der Acusticusformel nach EICHBAUM[497]) für die Annahme der Simulation von Taubheit zu verwerthen. Dagegen würde allerdings der Nachweis der Hyperästhesie wohl gegen Simulation sprechen.

Prognostisch ist von BRENNER[4]) u. A. die Exploration der Acusticusreactionen bei subjectiven Ohrgeräuschen (Zischen, Pfeifen, Sausen u. s. w.) als wichtig betrachtet worden, weil bei gesetzmässiger Empfindlichkeit derselben gegen Stromschwankungen eine entsprechende galvanische Behandlung dieselben beseitigen sollte. Mag dies auch für eine Reihe von Fällen zutreffen, so sind die Erwartungen in dieser Beziehung nicht zu hoch zu spannen, da in schwereren Fällen zwar zuweilen augenblickliche Abschwächung, aber kein bleibender Erfolg erzielt werden kann. Andererseits habe ich in einer Reihe von Fällen von Ohrensausen günstige galvanotherapeutische Erfolge gehabt, bei welchen Acusticusreaction durch die verwendbaren Stromstärken überhaupt nicht zu erzielen war (vergl. den Artikel Elektrotherapie).

4. Elektrophysiologie und Elektropathologie des Sehnerven. Während der inducirte Strom keine oder nur sehr geringe Wirkungen auf den Sehnerven hat, sind vermöge seiner specifischen Energie auftretende Licht- und Farbenerscheinungen bei galvanischer Reizung des Auges und seiner Umgebungen lange bekannt und vielfach studirt worden (so von VOLTA[498]), RITTER[499]), GRAPENGIESSER[500]), PURKINJE[501]), JOH. MÜLLER[502]), HELMHOLTZ[503]), BRUNNER[504]), BRENNER[4]), NEFTEL[505]), O. SCHWARZ[506]), A. HOCHE[507]). Auch hier hat die polare Untersuchungsmethode das Verständniss der Untersuchungsresultate gefördert, indem BRENNER[4]) nachwies, dass die optischen Reizerscheinungen leichter und deutlicher eintreten, wenn die Entfernung beider Pole vom Nerven verschieden ist. Die günstigste Anordnung ist die Längsdurchströmung, welche bei Application des indifferenten Poles am Nacken, des differenten Poles über dem geschlossenen Auge am besten zu Stande kommt. Die bei Stromschwankungen und zum Theil auch noch bei der Stromdauer eintretenden Phosphene sind, woran bei der ausgezeichneten Leitungsfähigkeit der Bulbi (v. ZIEMSSEN[60]) von vornherein nicht zu zweifeln war, sicher directe Reiz-

erscheinungen des Opticus und seiner Retinalausbreitung und nicht reflectorische Reizungen vom Trigeminus aus (BENEDIKT [508]), ALTHAUS [509]), zumal galvanische Lichterscheinungen auch von anderen Innervationsbezirken, z. B. dem Nacken aus, bei vielen Personen durch den Opticus treffende Stromschleifen beobachtet werden. Uebrigens ist auch an enucleirten Augen durch elektrische Reizung des Opticusstumpfes Lichterscheinung zu erzielen (SCHMIDT-RIMPLER [510]), wenn sie auch A. EULENBURG [511]) in der Regel in älteren Fällen vermisst hat.

Der Befund von HELMHOLTZ [503]), dass am normalen Auge die elektrische Reizung sich auch auf einzelne Theile der Netzhaut beschränken lässt und dass die Kathode in der näherliegenden, die Anode in der von ihr entfernteren Netzhauthälfte die Empfindung von Helligkeit erzeugt, ist mittelst knopfförmiger Elektroden durch O. SCHWARZ [506]) bestätigt worden, welcher aus seinen Untersuchungsresultaten den Schluss zieht, dass die partielle (localisirbare) galvanische Erregung der Netzhaut nicht in der Nervenfaserschicht, sondern nach aussen von ihr, wahrscheinlich in der Zapfenschicht zu Stande kommt.

Die physiologische Reactionsformel bei zur Selbstbeobachtung geeigneten Personen ist nach BRENNER [4]) folgende: Es soll zuerst bei Ka S am verschlossenen Auge ein Lichtbild in Gestalt einer farbigen (in der Regel blauen), 4—6 Mm. im Durchmesser haltenden Scheibe auftreten, welche bei etwas stärkerem Strome von einem schwächer und anders gefärbten (gelbgrünen) Hofe umgeben ist. Während der Kathodendauer blasst das Farbenbild innerhalb einiger Secunden ab, und zwar im Hofe schneller als im Centrum. Bei Ka O tritt ein schwächeres, umgekehrtes Farbenbild auf, indem nun die centrale Scheibe die Farbe des Hofes bekommt und letzterer die frühere Farbe der Scheibe. Das stärkere Anodenschliessungsbild entspricht in seiner Farbenanordnung dem Kathodenöffnungsbild, während das Anodenöffnungsbild wieder abgeschwächt der Ka S entspricht. Die zusammen auftretenden Farben sind bei verschiedenen Personen sehr verschieden, nach BRENNER [4]) in absteigender Häufigkeit neben blau gelbgrün noch gelb lila, roth bläulich, hellroth blau, tiefblau hellblau. Immer sollen aber bei denselben Personen dieselben Farben für dieselben Polwirkungen auftreten und immer die Ka S- und An O-Reactionen einerseits und die An S- und Ka O-Reactionen andererseits in der beschriebenen Weise entgegengesetzt sein. NEFTEL [505]), welcher die BRENNER'schen Resultate im Wesentlichen bestätigen konnte, hat wohl mit Recht darauf hingewiesen, dass nicht blos, wie auch BRENNER [4]) angiebt, die Empfindlichkeit verschiedener Individuen für die galvanische Farbenempfindung verschieden ist, sondern dass auch bei vielen Versuchspersonen überhaupt nicht Farben-, sondern nur Lichterscheinungen auftreten, so dass vielleicht die galvanische Licht- und Farbenempfindung auseinander zu halten sein würden.

Diese BRENNER'schen Angaben, nach welchen der dem Auge absolut nähere reelle Pol für die Reaction massgebend ist, konnte aber von O. SCHWARZ [506]) nicht bestätigt werden, welcher im Gegentheil bei aufsteigendem Strom (Anode am Auge) Lichtempfindung, bei absteigendem Strom (Kathode am Auge) Dunklerwerden des Gesichtsfeldes beobachtete. Bei ersterer Anordnung soll durch das Entstehen einer virtuellen Kathode an der hinteren Netzhautfläche diese in den Zustand des Katelektrotonus gerathen und umgekehrt, so dass die galvanische Lichterscheinung demjenigen Pol entsprechen soll, welchem die Netzhaut**aussen**fläche zugekehrt ist. Auch HOCHE [507]) fand, dass die erste Empfindung bei An S eintritt, manchmal gleichzeitig bei An S und Ka O, dass in der Regel zuletzt erscheint die An O E, während Ka S in der Mitte steht, und die Formel fast genau die umgekehrte ist, wie an anderen Nerven, insbesondere An S für das Auge der Ka S für den motorischen

Nerven entspricht. Auch KIESSELBACH[512]) erhielt constant bei absteigendem Strom Verdunklung, bei aufsteigendem Erhellung des Gesichtsfeldes.

Nachdem einmal eine primäre Lichtreaction durch galvanische Reizung am Auge erzielt ist, sollte die secundäre Reaction constant am Gesunden bei einer Stromstärke von 0,1 M. A. auftreten (DARIER[513]). Nach den Untersuchungen von HOCHE[507]) soll für die Normalelektrode von 10 Qcm. das Minimum der galvanischen Lichtempfindung am gesunden Auge bei Stromstärken auftreten, die von $^1/_{50}$—$^1/_5$ M. A. schwanken, so dass die meisten Augen zuerst bei $^1/_{20}$—$^1/_{10}$ M. A. reagiren. Von den zwei Augen eines Individuums, die beide $S = 1$ besitzen, reagirt häufig dasjenige bei geringerer Stromstärke, welches gewohnheitsmässig in Anspruch genommen wird (A. HOCHE[507]).

Auch elektrotonisirende Wirkungen des galvanischen Stromes auf den Opticus sind beschrieben worden, indem nach minutenlanger Application der Kathode das centrale Sehen zwar nichts gewinnt, das Gesichtsfeld aber und der Farbensinn für das indirecte Sehen auf längere Zeit hin zunehmen sollen (B. TSCHERBATSCHEFF[514]). Ausgedehnte Untersuchungen von O. SCHWARZ[506]), ob der galvanische Strom während seiner Einwirkung einen Einfluss auf die centrale und periphere Sehschärfe, den centralen und peripheren Lichtsinn, den centralen und peripheren Farbensinn hat, führten zu keinem entscheidenden Resultate. Dagegen ist der galvanische Strom nach O. SCHWARTZ[506]) im Stande, einen länger dauernden Folgezustand im Sehorgan zu bewirken, der sich in einer Erhöhung der Empfindlichkeit für objectives Licht verschiedener Qualität mindestens in der Peripherie der Netzhaut kundgiebt. Eine Abhängigkeit dieses Folgezustandes von der Stromrichtung wurde nicht gefunden.

Ueber qualitative Abweichungen der galvanischen Reaction des Opticus unter pathologischen Verhältnissen ist noch nichts bekannt. Dagegen kann man wohl nach NEFTEL[505]) eine verstärkte Reizbarkeit bei leichter Ermüdbarkeit der Augen als Hyperästhesie, eine auffallend herabgesetzte Reaction als Torpor des Sehnerven bezeichnen. Da die galvanische Reaction an die Existenz der normalen Sehnervenfasern geknüpft ist, so ist es selbstversändlich, dass dieselbe bei Amaurose fehlt (R. REMAK[2]) und bei Netzhaut- und Sehnervenleiden, besonders bei Sehnervenatrophie, entsprechende Einbusse erleidet. Von NEFTEL[505]) wurde ein entsprechender Defect des Farbenbildes bei Netzhautablösung beobachtet. Namentlich bei der spinalen Sehnervenatrophie beobachtet man auf dem stärker erkrankten Auge zuerst Verlust der galvanischen Farben- und schliesslich auch Abnahme und Verlust der Lichtempfindung. Auch C. VELHAGEN[515]) fand neuerdings, dass selbst bei leichten und unentwickelten Formen von Sehnervenatrophie die galvanische Reaction spät auftritt und dass sie bei Glaucoma simplex, Chorioretinitis, Chorioiditis disseminata, Retinitis pigmentosa, bei Panophthalmitis und Iridochorioiditis herabgesetzt ist, während Trübungen und pathologische Veränderungen der brechenden Medien keinen Einfluss ausüben. Nach ihm ist der Sehnerv das durch den galvanischen Strom erregte Organ, nicht die Netzhaut. Auch bei Hemianopsie haben NEFTEL[505]) und ERB[68]) in je einem Falle einen entsprechenden Defect des Farbenbildes beobachtet, welchen Befund ich bei mehreren darauf gerichteten Untersuchungen niemals bestätigen konnte. Immer fand ich nur eine geringere galvanische scheibenförmige Lichtreaction des dem präsumptiven Herde gekreuzten Auges. Auch bei centralen Anästhesien des Opticus in Fällen von Hemianaesthesia hysterica mit Betheiligung der Sinnesnerven ist neben der Aufhebung der elektrocutanen und elektromusculären Sensibilität und der galvanischen Geschmacksempfindung der betreffenden Zungenhälfte sehr bedeutende Herabsetzung oder Aufhebung der galvanischen Licht- und Farbenempfindung des

betreffenden Auges als Theilerscheinung des von ROSENTHAL[516]) sogenannten Torpors der betreffenden Hirnhälfte beschrieben, M. ROSENTHAL[516]), MADER[517]), BUZZARD[518]), A. EULENBURG[519]), E. REMAK.[520])

5. Elektrophysiologie und Elektropathologie des Riechnerven. Nachdem es weder älteren Autoren (VOLTA, PFAFF, FOWLER, A. v. HUMBOLDT, GRAPENGIESSER), noch J. ROSENTHAL[471]) gelungen war, bei Einsenkung der Elektrode in die mit Wasser gefüllte Nasenhöhle die specifische Energie des Olfactorius mittelst elektrischer Ströme zu erregen, bekam M. ROSENTHAL[480]) bei schmerzhaften Versuchen mittelst 20 SIEMENS'scher Elemente ammoniakalischen Geruch bei Kettenschluss, wenn die Ka in der Nase war, einen säuerlichen beim Oeffnen. War die Anode in der Nase, so nahm er nur beim Oeffnen einen ammoniakalischen Geruch wahr, während AnS erfolglos war. In einem Falle von Trigeminusanästhesie konnte ALTHAUS[521]) mittelst sonst unerträglicher Ströme von 35 Elementen einen phosphorartigen Geruch hervorrufen (ohne Angabe der Stromrichtung). Alsdann hat zuerst unter meiner Leitung ED. ARONSOHN[522]) bei Einführung einer eichelförmigen Nasenelektrode in die mit 38° warmer 0,75procentiger NaCl-Lösung gefüllte Nase, bei verhältnissmässig geringen Stromdichten (von 0,1 M. A. aufwärts) immer nur durch Stromschwankungen einen specifischen, von Anderen oft dem des Terpentin verglichenen Geruch empfunden. Es liess sich eine, der Acusticusformel durchaus conforme Olfactoriusformel ermitteln, indem zuerst Kathodengeruch (KaG) nur bei Schliessung, nicht bei Oeffnung der Kette entstand, später AnG nur bei Oeffnung, nicht bei Schliessung, und zwar letzterer um so stärker und langsamer abfallend, je stärker und je länger der Strom geschlossen war u. s. w. ARONSOHN[522]) hat später diesen Befund an 10 Versuchspersonen bestätigt. Auch KIESSELBACH[512]) konnte bei KS und KD, sowie bei AnOe eine Geruchsempfindung erhalten, welche die meiste Aehnlichkeit mit dem Geruch eines angeschlagenen Feuersteines hatte.

Pathologische elektrodiagnostische Befunde des Olfactorius sind bisher noch nicht erhoben worden.

Die Einwirkungen elektrischer Ströme auf die vasomotorischen und secretorischen Nerven, sowie auf die Centralorgane (den Sympathicus, das Rückenmark und das Gehirn) haben am unverletzten Lebenden eine elektrodiagnostische Bedeutung noch nicht erlangt, weshalb sie besser in dem Artikel Elektrotherapie abgehandelt werden. Ueber die diagnostische Verwerthung des galvanischen Leitungswiderstandes am Kopfe vergl. Abschnitt III, 1 dieses Artikels.

Literatur: 1) DUCHENNE, Electrisation localisée. 1. édit. 1855; 4. édit. 1872. — 2) R. REMAK, Galvanotherapie der Nerven- und Muskelkrankheiten. 1856. — 3) MARSHALL HALL, On the diseases and derangements of the nervous system etc. 1841; Deutsche Uebersetzung von WALLACH. 1842, pag. 251—271. — 4) BRENNER, St. Petersburger med. Zeitschr. 1862, II, pag. 25 und Untersuchungen und Beobachtungen auf dem Gebiete der Elektrotherapie. Leipzig 1868 und 1869, 2 Bände. — 5) ERB, Zur Pathologie und pathologischen Anatomie peripherischer Paralysen. Deutsches Arch. f. klin. Med. Leipzig 1868, IV und V. Separatabdruck. — 6) ZIEMSSEN und WEISS, Ebenda. 1868, IV. — 7) EDELMANN, Elektrotechnik für Aerzte. München 1890 — 8) Naturforscher. 1884, pag. 232; Sitzungsberichte der königl. preuss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 23. Juli 1885, XXXVII, pag. 753. — 9) ZECH, Die Physik in der Elektrotherapie. 1875. — 10) BRÖSE, Ueber die Verwendbarkeit der von Dynamomaschinen (speciell der Berliner Elektricitätswerke) erzeugten Elektricität zu medicinischen Zwecken. Berliner klin. Wochenschr. 1890, Nr. 41 und 42. — 11) Officieller Bericht über die internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891; Bericht über die Arbeiten der Prüfungscommission. Frankfurt 1894, pag. 238. — 12) J. BERNSTEIN, Phototelephonische Untersuchungen des zeitlichen Verlaufes elektrischer Ströme. Sitzungsber. d. königl. preuss. Akad. d. Wissensch. 1890, LX, pag. 153. — 13) R. LEWANDOWSKI, Die einfachste Methode zur Erzielung gleichgerichteter, galvanometrisch messbarer Inductionsströme. Wiener med. Presse. 1888, Nr. 9 ff. — 14) J. ROSENTHAL, Elektricitätslehre für Mediciner. 1862, pag. 172. — 15) DUBOIS, Recherches sur l'action physiologique des courants et décharges électriques. Arch. des sciences physiques et naturelles. 1890. — 16) WEIL, Ueber

Inductionsströme feiner und grobdrähtiger Spiralen. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1891, XLVIII, pag. 122. — [17]) H. Stauffer, Étude sur la quantité des courants d'induction employés en électrothérapie. Dissert. inaug. Bern 1890. — [18]) Fick, Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium der Züricher Hochschule. Wien 1869. — [19]) Kronecker, Berichte der sächs. Akad. 1876, pag. 699. — [20]) Fleischl, Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1875, LXXII, 3. Abth. — [21]) Tigerstedt und Willhard, Mittheilungen vom physiologischen Laboratorium in Stockholm. 1884, ref. im Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1884, pag. 590. — [22]) v. Ziemssen und Edelmann, Das absolut geaichte Inductorium (Faradimeter). Deutsches Arch. f. klin. Med. 1890, XLVII, 1 und 2, pag. 138. — [23]) M. Meyer, Die Elektricität in ihrer Anwendung auf prakt. Med. 3. Aufl. 1868; 4. Aufl. 1883. — [24]) Bernhardt, Deutsches Arch. f. klin. Med. XIX, pag. 388. — [25]) Pierson-Sperling, Lehrbuch der Elektrotherapie. 5. Aufl., bearbeitet von A. Sperling. 1890. — [26]) M. Schwanda, Ueber die Elektrophormaschine von Holtz und ihre Verwendung in der Elektrotherapie. Med. Jahrb. Wien 1868, XV, pag. 163; Ueber die Wirkungen der von der Holtz'schen Maschine gelieferten Spannungsströme auf Menschen. Poggendorff's Annal. d. Physik und Chemie. 1868, Reihe 5, XIII, pag. 622. — [27]) Boudet de Paris, De l'évaluation mécanique des courants électriques. Bull. de la société des électriciens. Januar 1885, II, Nr. 12, pag. 24. — [28]) Dubois, Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Condensatorentladungen. Bern 1888. — [29]) Hitzig, Berliner klin. Wochenschr. 1867, Nr. 48. — [30]) Erdmann, Die Anwendung der Elektricitat in der praktischen Medicin. 4. Aufl. 1877. — [31]) Spamer, Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 13. — [32]) Stein, Die allgemeine Elektrisation etc. 2. Aufl., 1883; 3. Aufl., 1886. — [33]) Schwanda, Wiener med. Presse. 1872, Nr. 29 und 31. — [34]) A. Eulenburg, Berliner klin. Wochenschr. 1874, Nr. 50. — [35]) Kahler, Prager med. Wochenschr. 1882, Nr. 47. — [36]) Christiani, Ueber Behandlung Noë'scher Stromsäulen. Wiedemann's Annal. Ergänzungsband. VIII, pag. 579. — [37]) Mayerhausen, Heizungsstativ für Thermosäulen. Berliner klin. Wochenschr. 1889, pag. 94; Eine Vorrichtung für kurzen Schluss bei Thermosäulen. Ebenda, pag. 378. — [38]) H. Köbner, Centralbl. f. Nervenhk. 1883, pag. 73—75. — [39]) Pelizaeus, Berliner klin. Wochenschr. 1885, pag. 629. — [40]) F. Müller, Centralbl. f. Nervenhk. 1884, pag. 7 und ff. — [41]) Stein, Tagebl. d. Naturforscherversamml. 1885; Berliner klin. Wochenschr. 1886, Nr. 4. — [42]) A. Jourdan, Verbesserungen an Leclanché-Elementen. Ebenda. 1894, Nr. 6, pag. 150. — [43]) A. Eulenburg, Ebenda. 1872, Nr. 14. — [44]) W. A. Hirschmann, Centralbl. f. Nervenhk. 1881, pag. 555. — [45]) Stein, Ebenda. 1881, pag. 313 und ff. — [46]) Spamer, Berliner klin. Wochenschr. 1877, Nr. 41. — [47]) E. Remak, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1876, XVIII. — [48]) de Watteville, Practical introduction to med. electricity. 1878; 2. edit., 1884. — [49]) v. Hesse, Centralbl. f. Nervenhk. 1879, pag. 530. — [50]) Bernhardt, Ebenda. 1880, pag. 161. — [51]) F. Müller, Betz' Memorabilien. 1880, pag. 289. — [52]) N. Weiss, Centralbl. f. d. ges. Therap. 1883, 1. Heft. — [53]) R. Lewandowski, Die Elektrotechnik in der prakt. Heilkunde. 1883. — [54]) C. W. Müller, Zur Einleitung in die Elektrotherapie. Wiesbaden 1885. — [55]) E. Remak, Centralbl. f. Nervenhk. 1880, pag. 234 u. ff. — [56]) v. Ziemssen, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1882, XXX. — [57]) R. Stintzing, Ueber Nervendehnung. Leipzig 1883. — [58]) H. Gessler, Die motorische Endplatte und ihre Bedeutung für die periphere Lähmung. 1885. — [59]) E. Remak, Neurol. Centralbl. 1883, pag. 47. — [60]) v. Ziemssen, Die Elektricität in der Medicin. 5. Aufl., 1887. — [61]) R. Stintzing, Ueber elektrodiagnostische Grenzwerthe. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1886, XXXIX. — [62]) M. Bernhardt, Berliner klin. Wochenschr. 1884, pag. 77. — [63]) A. Eulenburg, Deutsche med. Wochenschrift. 1883, pag. 463; 1884, Nr. 8. — [64]) E. Remak, Neurol. Centralbl. 1884, Nr. 67. — [65]) Schall, Berliner klin. Wochenschr. 1886, pag. 325. — [66]) A. Eulenburg, Deutsche med. Wochenschr. 1890, Nr. 30. — [67]) Rieger, Sitzung der Wanderversammlung der südwestdeutschen Neurologen und Irrenärzte vom 25. Mai 1886. Arch. f. Psych. XVIII, pag. 275 ff. — [68]) Erb, Handbuch der Elektrotherapie als v. Ziemssen's Handb. d. allg. Therap. 1882, III; 2. Aufl., 1886. — [69]) Erb, Neurol. Centralbl. 1886, pag. 1. — [70]) Hitzig, Berliner klin. Wochenschrift. 1867, Nr. 39. — [71]) F. Penzoldt, Ebenda. 1878, pag. 48. — [72]) Stembo, Ebenda. 1888, pag. 362. — [73]) R. Brugia, La Psichiatria, la Neuropathologia etc. 1890, VIII, pag. 282, ref. im Neurol. Centralbl. 1871, pag. 282. — [74]) Leyden, Virchow's Archiv. 1864, XXXI. — [75]) Ambramowski, Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 7. — [76]) Bernhardt, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1877, XIX. — [77]) Drosdoff, Arch. f. Psych. 1878, IX, pag. 203. — [78]) Bischoff, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1873, XII, pag. 377. — [79]) Brunner, Allg. Wiener med. Zeitschr. 1874, Nr. 43. — [80]) v. Mosengeil, Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 6. — [81]) Pirosh (Peurosch), Eine neue Rheostatelektrode und Commutatorelektrode. Ebenda. 1892, pag. 1006. — [82]) H. Bennet, Lancet. Juni 1882. — [83]) A. Eulenburg, Deutsche med. Wochenschr. 1886, Nr. 26; 1887, Nr. 22; Therap. Monatsh. August 1887. — [84]) A. Eulenburg, Therap. Monatsh. März 1888. — [85]) Gärtner, Wiener med. Presse. 1886, pag. 273. — [86]) Lewandowski, Allg. Wiener med. Ztg. 1890; Zeitschr. f. Therap. 1890, Nr. 7; Wiener klin. Wochenschr. 1890, Nr. 11. — [87]) Gärtner, Sitzung d. k. k. Gesellsch. d. Aerzte am 24. Jan. 1890. — [88]) M. Weiss, Wiener med. Wochenschr. 1890 Nr. 51. — [89]) W. Faust, Deutsche med. Wochenschr. 1892, Nr. 8. — [90]) Schiel, Deutsches Arch. f. klin. Med. VII, pag. 298. — [91]) Runge, Ebenda. VII, pag. 603; 1874, XIII, pag. 54. — [92]) E. Hecker, Neurol. Centralbl. 1885, Nr. 7, pag. 147. — [93]) Eulenburg, Berliner klin. Wochenschr. 1889, Nr. 16. — [94]) de Watteville, Neurol. Centralblatt. 1882, Nr. 12, pag. 265. — [95]) Lewandowski, Wiener med. Presse. 1887, Nr. 36. — [96]) Stein, Neurol. Centralbl. 1883, pag. 177. — [97]) Massey, Med. and Surg. Report. 14. Mai

1889. — [98]) Carpenter, Med. Record. 31. März 1888. — [99]) Eulenburg, Real-Encyclopädie. 2. Aufl., XXIV, pag. 180. — [100]) Thorner, Deutsche med. Wochenschr. 1893, Nr. 6 und 33. — [101]) L. Laquer, Arch. f. Psych. und Nervenkh. 1892, XXIV, pag. 639. — [102]) Eulenburg, Therap. Monatsh. Februar 1887; Oesterr. Badezeitung. 1887, Nr. 2 und 3; Berliner klin. Wochenschr. 1887, Nr. 13 und 14; Deutsche med. Wochenschr. 1888, 9 und 11; Encyclop. Jahrb. I, pag. 347. — [103]) Lewandowski, Wiener med. Presse. 1888, Nr. 23; Wiener klin. Wochenschr. 1888, Nr. 8—10; Zeitschr. f. Elektrotechnik. 1888, Heft 5 und 6; Wiener med. Ztg. 1889. — [104]) L. Hirt, Lehrbuch der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie. 1893. — [105]) Eckhard, Beiträge zur Anat. und Physiol. 1855, 1. Heft. — [106]) Drosdoff, Arch. de physiol. norm. et path. 1879, pag. 117. — [107]) Silva und Peslarolo, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1891, XLVII. — [108]) Runge, Ebenda. 1870, VII. — [109]) Tschiriew und de Watteville, Brain. 1879, VI. — [110]) G. Gärtner, Wiener med. Jahrb. 1882, 4. — [111]) A. Eulenburg, Die hydroelektrischen Bäder. 1883, pag. 10 und ff. — [112]) J. Rosenthal und M. Bernhardt, Elektricitätslehre für Mediciner und Elektrotherapeuten. 1884. — [113]) F. Jolly, Untersuchungen über den elektrischen Leitungswiderstand des menschlichen Körpers. Strassburg 1884. — [114]) Erb, Arch. f. Psych. und Nervenkh. 1874, IV, pag. 271 und ff. — [115]) Martius, Experimentelle Untersuchungen zur Elektrodiagnostik. I. Ueber die Veränderungen des Leitungswiderstandes der menschlichen Haut durch den constanten Strom. Arch. f. Psych. 1886, XVII, pag. 864. — [116]) Bollinger, Symbolae ad effectum catalyticum etc. Inaug.-Dissert. Berlin 1863. — [117]) Erb, Deutsches Arch. f. klin. Med. III, pag. 274. — [118]) v. Ziemssen, Die Elektricität in der Medicin. 4. Aufl., 1872, 1. Hälfte; 1885, 2. Hälfte; 5. Aufl., 1887. — [119]) I. Munk, Arch. f. Anat. und Physiol. 1873, pag. 241 und 511. — [120]) Stintzing und Graeber, Der elektrophysiologische Leitungswiderstand des menschlichen Körpers und seine Bedeutung für die Elektrodiagnostik. Leipzig 1886. — [121]) R. Vigouroux, Gaz. méd. 1879; Sur le traitement etc. de la maladie de Basedow. Progrès méd. 1887; Sur la résistance électrique etc. Ebenda. 1888, Nr. 3 und 5; Ueber die Verminderung des Leitungswiderstandes bei der Basedow'schen Krankheit. Centralblatt f. Nervenhk. 1887, Nr. 23, pag. 705. — [122]) Charcot, Vorlesungen über die Krankheiten des Nervensystems. 1886. — [123]) Norris Wolffender, A new point on the diagnosis of Graves disease. The Practitioner. 1887, Nr. 234, pag. 8. — [124]) Martius, Experimentelle Untersuchungen zur Elektrodiagnostik. II. Unter welchen Bedingungen sind die bei verschiedenen Individuen gemessenen Körperwiderstände untereinander vergleichbar, untersucht mit besonderer Beziehung zu den Hautwiderständen beim Morbus Basedowii. Arch. f. Psych. 1887, XVIII, pag. 601. — [125]) A. Eulenburg, Ueber das Verhalten des galvanischen Leitungswiderstandes bei Basedow'scher Krankheit. Centralbl. f. Nervenhk. 1887, Nr. 17, pag. 513. — [126]) O. Kahler, Ueber den Leitungswiderstand der Haut bei Morbus Basedowii. Zeitschr. f. Heilk. 1888, IX, pag. 365. — [127]) Cardew, The value of deminished electrical resistance of the human body as an symptome on Graves disease. Lancet. 1891, I, Nr. 9. — [128]) Tiemann, Die kataphorischen Wirkungen des galvanischen Stromes in der Medicin. Dissert. Berlin 1887. — [129]) Paschkles, Ueber den galvanischen Hautwiderstand bei Elephantiasis. Neurol. Centralbl. 1892, pag. 131. — [130]) Eulenburg, Verhalten des galvanischen Leitungswiderstandes bei Sklerodermie. Ebenda. 1892, pag. 1. — [131]) B. Herzog, Deutsche med. Wochenschrift, 1894, Nr. 9. — [132]) M. Bernhardt und D. Schwabach, Drei Fälle von Sklerodermа. Berliner klin. Wochenschr. 1875, Nr. 47, pag. 633. — [133]) S. Erben, Vierteljahrschr. f. Dermat. und Syph. 1888, XV, pag. 757. — [134]) A. Eulenburg, Ueber Messung des galvanischen Leitungswiderstandes am Kopfe und ihre semiotische Verwendung. Zeitschr. f. klin. Med. 1887, XII. — [135]) A. Eulenburg, Zur Aetiologie und Therapie der Migraine. Wiener med. Presse. 1887, Nr. 1 und 2. — [136]) Neftel, Beiträge zur Pathologie und Symptomatologie der Migraine. Arch. f. Psych. 1890, XXI, pag. 122. — [137]) L. Mann, Ueber die Verminderung des Leitungswiderstandes am Kopfe als Symptom bei traumatischen Neurosen. Berliner klin. Wochenschr. 1893, pag. 749. — [138]) Friedleben, Arch. d. Heilk. 1861, II. — [139]) Ranke, Der Tetanus. Leipzig 1865, pag. 40. — [140]) Burckhardt, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1871, VIII, pag. 104. — [141]) L. Danion, Académie des sciences. Paris, 7. Januar 1889, ref. im Neurol. Centralbl. 1889, pag. 152. — [142]) Erb, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1867, III, pag. 247. — [143]) Cyon. Principes d'électrothérapie. 1873. — [144]) Benedikt, Elektrotherapie. 1868; Nervenkrankheiten und Elektrotherapie. 2. Aufl., 1874. — [145]) Paschkles, Ueber den Einfluss der Hautwiderstände auf den Stromverlauf im menschlichen Körper. Zeitschr. f. Heilk. 1893, XIII. — [146]) Gärtner, Ueber den elektrischen Widerstand des menschlichen Körpers gegenüber Inductionsströmen. Wiener med. Jahrb. Neue Folge. Jahrg. 1888. — [147]) L. Mann, Ueber den Leitungswiderstand bei Untersuchungen der faradischen Erregbarkeit. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1889, XLV, pag. 311. — [148]) v. Frey und Windscheid, Der faradische Leitungswiderstand des menschlichen Körpers. Neurol. Centralbl. 1891, Nr. 10; v. Frey, Verhandl. d. Congresses für innere Med. 1891, pag. 377; F. Windscheid, Der faradische Leitungswiderstand des menschlichen Körpers. Deutsche Zeitschr. f. Nervenhk. 1891, II, pag. 42. — [149]) A. Eulenburg, Ueber faradischen und galvanischen Leitungswiderstand der Haut bei Sklerodermie etc. Dermat. Zeitschr. 1894. — [150]) v. Helmholtz, Verhandl. des naturhist. Vereines zu Heidelberg. 1869, V, pag. 114. — [151]) K. Alt und K. E. F. Schmidt, Untersuchungen über den elektrischen Leitungswiderstand der thierischen Gewebe. Pflüger's Archiv. 1893, LIII, pag. 575. — [152]) R. Remak, Ueber methodische Elektrisirung gelähmter Muskeln. 1855; 2. Aufl., 1856. — [153]) Duchenne, Physiol. des mouvements. 1867. — [154]) Erb, Arch. f. Psych.

1878, VIII, pag. 191. — [155]) A. Eulenburg, Centralbl. f. prakt. Augenhk. März 1887. — [156]) Duchenne, Mécanisme de la physiognomie humaine. Paris 1862. — [157]) Rossbach, Monatsschrift f. Ohrenhk. 1881, Nr. 10. — [158]) Erb, Verhandl. des Heidelberger naturhist. med. Vereines vom 10. November 1874. — [159]) E. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1877, Nr. 9. — [160]) ten Cate Hoedemaker, Arch. f. Psych. 1879, IX, pag. 738. — [161]) E. Remak, Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1878, Nr. 27. — [162]) R. Stintzing, Ueber die absolute Messung faradischer Ströme am Menschen. Verhandl. d. Gesellsch. deutscher Naturforscher und Aerzte. Bremen 1890. — [163]) C. Westphal, Die elektrische Erregbarkeit der Nerven und Muskeln Neugeborener. Neurol. Centralbl. 1886, Nr. 16, pag. 361. — [164]) A. Westphal, Die elektrischen Erregbarkeitsverhältnisse des peripherischen Nervensystems des Menschen im jugendlichen Zustande und ihre Beziehungen zu dem anatomischen Bau desselben. Arch f. Psych. 1894, XXVI, pag. 1—98. — [165]) L. Mann, Ueber Veränderungen der Erregbarkeit durch den faradischen Strom. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1893, LI. — [166]) E. Pflüger, Allg. med. Centralzeitung vom 8. Januar 1859: Untersuchungen über die Physiologie des Elektrotonus. Berlin 1859, pag. 483; Arch. f. Anat. und Physiol. 1859, pag. 133; Zur Geschichte des elektropolaren Erregungsgesetzes. Pflüger's Archiv. 1883, pag. 119—133. — [167]) Filehne, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1870, VII. — [168]) Erb, Ueber die Anwendung der Elektricität in der prakt Medicin. Volkmann's Samml. klin. Vortr. 1872, Nr. 46. — [169]) E. du Bois-Reymond, Mittheilungen in der physikal. Gesellsch. zu Berlin. 8. August 1845 (Fortschr. d. Physik. I, pag. 504); Untersuchungen über thierische Elektricität. I, pag. 258. — [170]) L. Hermann, Handb. d. Physiol. 1879, II, 1. Theil. — [171]) L. Hermann, Pflüger's Archiv. 1883, XXXI, pag. 99. — [172]) Grützner, Breslauer ärztl. Wochenschr. 1882, Nr. 23; Pflüger's Archiv. 1885, XXXII, pag. 357. — [173]) Tigerstedt, Mitth. vom physiol. Laboratorium zu Stockholm. 1882. — [174]) Hering, Wiener Sitzungsber. LXXXV, pag. 237. — [175]) Biedermann, Ebenda, pag. 144. — [176]) R. Geigel, Ueber künstliche Abänderung der normalen elektrischen Zuckungsformel der menschlichen Nerven. Sitzungsber. d. Würzburger physik.-med. Gesellsch. 6. Dec. 1893; Untersuchungen über künstliche Abänderung der elektrischen Reaction der menschlichen Nerven. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1893, LII. — [177]) Chvostek, Wiener med. Presse. 1876 und 1879. — [178]) Eisenlohr, Arch. f. Psych. 1878, VIII, pag. 318 u. ff. — [179]) N. Weiss, Centralbl. f. d. ges. Therap. Wien, 1. Jahrg., 1. Heft. — [180]) J. Rosenthal und M. Bernhardt, Elektricitätslehre für Mediciner und Elektrotherapeuten. 1884. — [181]) A. Eulenburg, Deutsche med. Wochenschr. 1884, Nr. 8. — [182]) O. Mund, Zur Dosirung des constanten Stromes. Berliner klin. Wochenschr. 1892, Nr. 32, pag. 804. — [183]) Gärtner, Wiener med. Jahrb. 1885, pag. 389; 1886, pag. 161—166. — [184]) Gärtner, Ebenda. 1886, pag. 633 u. ff. — [185]) E. Remak, Neurol. Centralbl. 1886, pag. 295. — [186]) A. Waller und A. de Watteville, On the influence of the galvanic current on the excitability of the motor nerves of man. Philos. Transactions of the royal society. 1882, III; A. de Watteville, Introduction à l'étude de l'Electrotonus des nerfs moteurs et sensitifs chez l'homme. Thèse présentée à la faculté de méd. de Bâle. Londres 1883. — [187]) A. Eulenburg, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1867, III, pag. 117. — [188]) Erb, Ebenda. 1867, pag. 513. — [189]) Samt, Der Elektrotonus am Lebenden. Inaug.-Dissert. 1868. — [190]) Brückner, Deutsche Klinik. 1868, Nr. 41 und 43. — [191]) Runge, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1870, VIII, pag. 368. — [192]) Hitzig, Arch. f. Psych. 1874, IV, pag. 166. — [193]) Anfimow, Ueber die galvanische Reaction der motorischen Nerven des Menschen bei Einschaltung grosser Widerstände. Wratsch. 1889, Nr. 52, ref. im Neurol. Centralbl. 1890, pag. 144. — [194]) Ladame, Notice historique sur l'électrothérapie à son origine. L'électricité médicale à Genève au XVIII siècle. Revue méd. de la Suisse romande. Oct. 1885, Nr. 10. — [195]) Mund, Die Verwendung der statischen Elektricität in der Elektrotherapie. Jahresber. d. Gesellsch. für Natur- und Heilk. in Dresden. 1884, pag. 70. — [196]) M. Bernhardt, Ueber Franklin'sche oder Spannungsströme vom elektrodiagnostischen Standpunkte. Volkmann's Samml. klin. Vortr. Neue Folge. Februar 1892, Nr. 41. — [197]) v. Bezold, Untersuchungen über die elektrische Erregung der Nerven und Muskeln. 1861. — [198]) Fick, Beitr. zur vergleichenden Physiologie der irritablen Substanzen. 1863. — [199]) König, Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1870, LXII, 2. Abth. — [200]) Brücke, Ebenda. 1867, LVI, 2. Abth., pag. 594; 1868, LVIII, pag. 125. — [201]) Ranvier, Compt. rend. 1873, LXXVII, pag. 1030; Arch. de physiol. 1874, VI, pag. 5 bis 15, pag. 446—550. — [202]) Grützner, Breslauer ärztl. Zeitschr. 1883, Nr. 18 und 24; Deutsche med. Wochenschrift. 1886, Nr. 2. — [203]) Biedermann, Wiener Sitzungsber. 1879, LXXIX, 3. Abth., pag. 289. — [204]) Jolly, Arch. f. Psych. und Nervenkh. 1882, XIII, pag. 718. — [205]) Burckhardt, Die physiologische Diagnostik der Nervenkrankheiten. 1875. — [206]) Edinger, Zeitschr. f. klin. Med. 1883, VI, pag. 139. — [207]) Amidon, Arch. of Med. New-York 1882, VIII, Nr. 1; ref. Arch. de Neurol. V, pag. 242. — [208]) Mendelsohn, Untersuchungen über die Muskelzuckung bei Erkrankungen des Nerven- und Muskelsystems. Dorpat 1884. — [209]) M. Bernhardt, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1876, XVII, pag. 307. — [210]) Petrina, Klin. Beitr. zur Localisation der Gehirntumoren. Prag 1877. — [211]) M. Rosenthal, Klinik der Nervenkrankheiten. 2. Aufl., 1875. — [212]) Gowers, Brit. med. Journ. 1878. — [213]) Friedreich, Ueber progressive Muskelatrophie u. s. w. 1873, pag. 251. — [214]) Ferber, Arch. f. Psych. 1876, VI, pag. 839 u. ff. und 1877, VII, pag. 664. — [215]) M. Bernhardt, Zeitschr. f. klin. Med. 1882, V, 1. Heft. — [216]) R. Rumpf, Arch. f. Psych. und Nervenkh. 1878, VIII, pag. 566. — [217]) E. Remak, Deutsche Zeitschr. f. Nervenhk. 1893, IV, pag. 415. — [218]) Erb, Krankheiten der

peripheren cerebrospinalen Nerven in v. Ziemssen's Handb. d. spec. Path. 2. Aufl., 1876. — [219]) Berger, Deutsche med. Wochenschr. 1876, Nr. 49. — [220]) P. D. Koch, Et Tilfaelde of Facialis Lamhed med varhöjet Irritabilitet af Nerve og Muskles. Hosp. Tidende. 1889, Nr. 8. — [221]) Bernhardt, Virchow's Archiv. 1879, LXXVIII, pag. 267. — [222]) F. Fischer, Berliner klin. Wochenschr. 1875, pag. 441 und 458. — [223]) Dubois, Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 1887, Nr. 5. — [224]) E. Remak, Diese Encyclopädie. 1. Aufl., 1880, IV, pag. 421. — [225]) F. Schultze, Arch. f. Psych. 1881, XVI, pag. 244; Deutsche med. Wochenschrift. 1882, Nr. 10. — [226]) N. Weiss, Volkmann's Samml. klin. Vortr. 1881, Nr. 189. — [227]) R. Schulz, Arch. f. Psych. 1885, XVI, pag. 590—592. — [228]) v. Frankl-Hochwart, Centralblatt f. klin. Med. 1887; Deutsches Arch. f. klin. Med. 1887, XLIII und 1888, XLIV, pag. 429; Die Tetanie. Berlin 1891, pag. 52 u. ff. — [229]) J. Hoffmann, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1887, XLIII. — [230]) Herhold, Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1888, pag. 127. — [231]) Escherich, Wiener klin. Wochenschr. 1890. — [232]) Ganghofner, Zeitschr. f. Heilk. 1891, XII, pag. 447. — [233]) Awtowkratow, Wratsch. 1888, Nr. 47. — [234]) F. Schultze, Neurol. Centralbl. 1889, Nr. 217. — [235]) H. Schwartz, Inaug.-Dissert. Dorpat 1888. — [236]) Gumpertz, Deutsche med. Wochenschr. 1892, Nr. 33. — [237]) Bernhardt, Berliner klin. Wochenschr. 1894, Nr. 12, pag. 284. — [238]) Charcot, Progrès méd. 1882, Nr. 20, 21, 25. — [239]) R. Volkmann, Centralbl. f. Chir. 1881, Nr. 51. — [240]) M. Weiss, Prager Zeitschr. f. Heilk. 1882, pag. 233. — [241]) E. Remak, Arch. f. Psych. 1879, IX, oder Ueber die Localisation atrophischer Spinallähmungen und spinaler Muskelatrophien. Berlin 1879. — [242]) Erb, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1884, XXXIX, pag. 467 u. ff. — [243]) E. Remak, Neurol. Centralbl. 1884, Nr. 15, pag. 337. — [244]) C. Westphal, Charité-Annalen. 1886, XI. — [245]) Eulenburg in v. Ziemssen's Handb. d. spec. Path. 1875, XII, 2. Hälfte, pag. 157. — [246]) Berger, Arch. f. Psych. 1883, XIV, pag. 625 u. ff. — [247]) F. Schultze, Ueber den mit Hypertrophie verbundenen Muskelschwund. 1886, pag. 34. — [248]) Auerbach, Virchow's Archiv. LIII, pag. 234. — [249]) Berger, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1872, IX. — [250]) Benedikt, Wiener med. Presse. 1872, Nr. 9. — [251]) Hepp, Berliner klin. Wochenschr. 1887, Nr. 17 und 18. — [252]) A. Strümpell, Deutsche Zeitschr. f. klin. Med. 1891, I, pag. 495. — [253]) Bernhardt, Arch. f. Psych. 1877, VII, pag. 596. — [254]) Placzek, Die elektrischen Erregbarkeitsverhältnisse bei veralteten peripheren Lähmungen. Berliner klin. Wochenschr. 1893, pag. 1021. — [255]) Nothnagel, Virchow's Archiv. 1880, LXXX, pag. 327. — [256]) Seeligmüller, Deutsche med. Wochenschr. 1881, Nr. 14. — [257]) da Costa, Philadelphia med. Times. 1881, March. — [258]) Gerhardt, Verhandl. d. Würzburger phys.-med. Gesellsch. 1882. — [259]) Kovács, Ein Fall von Arseniklähmung. Wiener klin. Wochenschrift. 1889, Nr. 53. — [260]) Erb, Virchow's Archiv. 1877, LXX. — [261]) F. Fischer und F. Schultze, Arch. f. Psych. 1881, XI, pag. 777 u. ff. — [262]) W. Müller, Beitr. zur path. Anat. und Physiol. des Rückenmarkes. 1871. — [263]) Joffroy et Solmon, Gaz. méd. de Paris. 1872, Nr. 6—8. — [264]) Berger, Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1876, Nr. 29 und 30. — [265]) Kahler und Pick, Beitr. zur Path. und path. Anat. des Centralnervensystems. 1879. — [266]) Moeli, Arch. f. Psych. 1880, X, pag. 718. — [267]) Stadelmann, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1883, XXXIII, pag. 125—133. — [268]) Kojewnikow, Arch. de Neurol. 1883, VI, pag. 356 bis 376. — [269]) Erlitzky und Mierzejewski, Neurol. Centralbl. 1883, pag. 403, oder Arch. de Neurol. 1884, VII, pag. 250. — [270]) Charcot et Marie, Ebenda. 1885, X, pag. 1—35, 168—186. — [271]) Todd, Clinical lectures on paralysis. 2. edit., London 1856. — [272]) Quincke, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1888, XLII. — [273]) Darkschewitsch, Arch. f. Psych. 1892, XXIV, pag. 567. — [274]) Wernicke, Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit bei cerebraler Lähmung. Breslauer ärztl. Zeitschr. 1886, Nr. 17. — [275]) Eisenlohr, Neurol. Centralbl. 1890, Nr. 1; Deutsche Zeitschr. f. Nervenhk. 1893, III, pag. 260—299. — [276]) Boccolari e Borsari, Rivista sperimentale di freniatria. 1889, XV, pag. 106, ref. im Neurol. Centralbl. 1888, pag. 627. — [277]) Tigges, Allg. Zeitschr. f. Psych. XXX, XXXI. — [278]) Giraud, Du délire dans le rhumatisme articulaire aigu. Paris 1872. — [279]) Emminghaus, Neurol. Centralbl. 1883, Nr. 5, pag. 97. — [280]) Hartwig, Ueber einen Fall von intermittirender Paralysis spinalis. Inaug.-Dissert. Halle 1874, ref. im Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875, Nr. 26. — [281]) C. Westphal, Berliner klin. Wochenschr. 1885, Nr. 31 und 32. — [282]) J. Fischl, Prager med. Wochenschr. 1885, Nr. 42. — [283]) Cousot, Bull. de l'Acad. de méd. de Belgique. 1886, Nr. 7, Suppl.; Revue de méd. 1887, Mars. — [284]) Greidenberg, Wratsch. 1887, Nr. 48, ref. im Neurol. Centralbl. 1888, pag. 54. — [285]) Goldflam, Verhandl. d. X. internat. Congr. Berlin 1890, II. Abth. 5, pag. 63; Wiener med. Presse. 1890, Nr. 36; Zeitschr. f. klin. Med. XIX, Supplementheft. — [286]) H. Oppenheim, Charité-Annalen. 1891. — [287]) M. Rosenthal, Wiener med. Presse. 1872, Nr. 18 und 19 und Wiener med. Jahrb. 1872, 2. Hälfte. — [288]) Onimus, Journ. d'Anat. 1880, pag. 628. — [289]) Leegard, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1880, XXVI, pag. 459—522. — [290]) Gortinsky, Arch. des sciences physiques et naturelles. Oct. 1882, VIII, Nr. 10, pag. 297, ref. im Neurol. Centralbl. 1883, pag. 200. — [291]) Vanlair, Quelques données chronometriques relatives à la régéneration des nerfs. Compt. rend. de l'Acad. des sciences. 1893, Nr. 23, ref. im Neurol. Centralbl. 1894, pag. 190. — [292]) Vulpian, Arch. de physiol. IV. — [293]) F. Müller, Die acute atrophische Spinallähmung der Erwachsenen etc. Stuttgart 1880, pag. 42. — [294]) Onimus und Legros, Traité d'électricité méd. 1872. — [295]) Baierlacher, Bayerisches ärztl. Intelligenzblatt. 1859. — [296]) Bastelberger, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1881, XXVIII, pag. 562. — [297]) Amidon, Arch. of med. 1882, VIII, pag. 1. — [298]) Rosenbach und Schtscherbak, Graphische Untersuchung der Muskelzuckung bei Entartungsreaction. Neurol. Centralbl. 1886,

Nr. 15, pag. 337—344. — [299]) A. Eulenburg, Ebenda. 1884, pag. 52. — [300]) Dubois, Correspondenzblatt f. Schweizer Aerzte. 1888, Nr. 7. — [301]) E. Remak, Ueber die Definition der Entartungsreaction. Deutsche med. Wochenschr. 1893, Nr. 46. — [302]) Neumann, Deutsche Klinik. 1864, Nr. 7. — [303]) Freusberg, Arch. f. Psych. 1879, IX, pag. 244, 434 und 469. — [304]) Bernhardt, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1874, XIV. — [305]) Erb, Ebenda. 1874, XV. — [306]) Kast, Arch. f. Psych. 1881, XII, pag. 268; Neurol. Centralbl. 1882, Nr. 17, pag. 385. — [307]) Vierordt, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1882, XXXI, pag. 485. — [308]) Erb, Neurol. Centralblatt. 1883, Nr. 8, pag. 169—177. — [309]) E. Remak, Ueber faradische Entartungsreaction. Tagebl. der 59. Versamml. deutscher Naturforscher und Aerzte. Berlin 1886, pag. 218. — [310]) Stintzing, Ein klinischer Beitrag zur Poliomyelitis anterior chronica adultorum. Münchener med. Wochenschr. 1885, Nr. 41 und 42. — [311]) Stintzing, Die Varietäten der Entartungsreaction u. s. w. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1886, XXXIX. — [312]) Martius, Neurol. Centralbl. 1888, pag. 644. — [313]) Kast, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1886, XL, pag. 55. — [314]) Nonne und Hoeffner, Zeitschr. f. klin. Med. 1889, XV, Heft 5 und 6. — [315]) Goldscheider, Ueber eine Beziehung zwischen Muskelcontraction und Leitungsfähigkeit der Nerven. Zeitschr. f. klin. Med. 1891, XIX, Heft 1 und 2. — [316]) C. Wernicke, Arch. f. Psych. 1877, VII, pag. 531. — [317]) Jolly, Ueber das Verhalten degenerirter Muskeln gegen statische Elektricität. Neurol. Centralbl. 1883, pag. 454. — [318]) Eulenburg, Deutsche med. Wochenschr. 1892, Nr. 38. — [319]) Arnozan, Journ. de méd. de Bordeaux. 1882; Gaz. hebdom. 1885. — [320]) E. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1885, pag. 76. — [321]) Pitres und Vaillard, Gaz. méd. de Paris. 1887, Nr. 22. — [322]) Falkenheim, Mitth. aus der med. Klinik in Königsberg. Leipzig 1888, pag. 114 und 132. — [323]) Bernhardt, Arch. f. Psych. 1874, IV, pag. 608. — [324]) v. Ziemssen, Ueber diphtheritische Lähmung und deren Behandlung. 1888, Klin. Vorträge. 6. Vortrag, 2. Aufl., IV, Abth. 1. — [325]) Joffroy, Arch. de physiol. 1879, pag. 194. — [326]) Fritz, Charité-Annalen. 1880, V, pag. 255. — [327]) Nonne, Entartungsreaction bei primärer Ischias. Berliner klin. Wochenschr. 1887, pag. 844. — [328]) E. Leyden, Charité-Annalen. 1880, V, pag. 206; Zeitschr. f. klin. Med. 1880, I, pag. 387—435. — [329]) Jäschke, Ueber Lähmungen nach acuter Arsenikvergiftung. Inaug.-Dissert. Breslau 1882. — [330]) Dana, Brain. 1887, IX, pag. 456. — [331]) Goldflam, Zeitschr. f. klin. Med. XIV. — [332]) Krehl, Ueber Arsenlähmung. Deutsches Arch. f. klin. Med. XLIV. — [333]) Erlicky und Rybalkin, Arch. f. Psych. 1892, XXIII, pag. 884. — [334]) Jolly, Deutsche med. Wochenschr. 1893, Nr. 5; Charité-Annalen. 18. Jahrg. — [335]) Scheube, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1882, XXXI, pag. 312. — [336]) Pekelharing und Winkler, Deutsche med. Wochenschr. 1887, Nr. 39 und Centralbl. f. Nervenhk. 1889, pag. 130. — [337]) Leegard, Nordisk med. Ark. 1883, XV, 3, Nr. 19, ref. im Neurol. Centralbl. 1884, pag. 378. — [338]) Leloir, Traité pratique et théoretique de la lèpre. 1886, ref. in Arch. de Neurol. 1887, XIII, pag. 300. — [339]) F. Schultze, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1888, XLIII. — [340]) v. Sass, Ebenda. 1891, XLVII, pag. 319. — [341]) Ehrlich und Brieger, Zeitschr. f. klin. Med. Supplementband zum VII. Bd. 1884, pag. 155 u. ff. — [342]) Erb, Arch. f. Psych. 1874, V. — [343]) E. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1887, pag. 644. — [344]) Litzmann, Arch. f. Gyn. 1880, XVI, pag. 87. — [345]) Salomon, Jahrb. d. Kinderhk. N. F. 1868, pag. 370. — [346]) Erb, Krankheiten des Rückenmarks in v. Ziemssen's Handbuch. 1878, 2. Aufl., XI, 2. Hälfte. — [347]) Seeligmüller, Jahrb. f. Kinderhk. 1878, XIII, pag. 227. — [348]) E. Remak, Arch. f. Psych. 1875, VI, pag. 1 u. ff. — [349]) Eisenlohr, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1880, XXIII, pag. 459—522. — [350]) Bernhardt, Arch. f. Psych. IV, pag. 370; VII, pag. 313; VIII, pag. 783. — [351]) Berger, Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1876. — [352]) M. Rosenthal, Virchow's Archiv. 1878, LXXII. — [353]) Kahler und Pick, Beitr. zur Path. und path. Anat. des Centralnervensystems. 1879. — [354]) Rank, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1880, XXVII, pag. 129. — [355]) Erb und Schultze, Arch. f. Psych. 1879, IX, pag. 385. — [356]) Zunker, Zeitschr. f. klin. Med. 1881, II, pag. 355. — [357]) F. Schultze, Virchow's Archiv. 1882, LXXXVII, pag. 510—540; 1885, CII, pag. 449. — [358]) Oppenheim, Arch. f. Psych. 1884, XV, pag. 859; Charité-Annalen. 1886, pag. 410 u. ff. — [359]) E. Remak, Deutsche med. Wochenschr. 1884, Nr. 47; Berliner klin. Wochenschr. 1889, Nr. 3. — [360]) Pick, Arch. f. Psych. 1878, VIII, pag. 297. — [361]) Adamkiewicz, Charité-Annalen. 1880, V, pag. 503. — [362]) Vierordt, Arch. f. Psych. 1883, XIV, pag. 393 und 399. — [363]) Kahler, Zeitschr. f. Heilk. 1884, V, 2. und 3. Heft. — [364]) E. Remak, Arch. f. Psych. 1885, XVI, pag. 263. — [365]) Erb, Ebenda. 1875, V, pag. 445. — [366]) Strümpell, Berliner klin. Wochenschr. 1882, pag. 673. — [367]) Günther, Ebenda. 1883, pag. 293. — [368]) Erb, Arch. f. Psych. 1879, IX, pag. 325. — [369]) Eisenlohr, Zeitschr. f. klin. Med. 1880, I. — [370]) H. Freund, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1885, XXXVII, pag. 404. — [371]) M. Rosenthal, Wiener Med.-Halle. 1863, Nr. 6—9; Vierteljahrschr. f. Psych. 1868, 2. Heft. — [372]) P. Meyer, Arch. f. Psych. 1882, XIII, pag. 87. — [373]) A. Eulenburg, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1867, III, pag. 506. — [374]) Erb, Ebenda. 1868, IV, pag. 242. — [375]) Bernhardt, Berliner klin. Wochenschr. 1878, Nr. 18 und 19. — [376]) Buzzard, Brain. 1878, I, pag. 121. — [377]) Kast, Centralbl. f. Nervenhk. 1880, Nr. 8, pag. 137. — [378]) E. Remak, Neurol. Centralbl. 1885, Nr. 14. — [379]) v. Hösslin, Münchener med. Wochenschr. 1886, Nr. 3. — [380]) Baur, Ein Fall von multipler degenerativer Neuritis u. s. w. Inaug.-Dissert. München 1887. — [381]) J. Hoffmann, Arch. f. Psych. 1889, XX, pag. 691. — [382]) Bernhardt, Zeitschr. f. klin. Med. 1890, XVII, Suppl. — [384]) M. Bernhardt, Centralbl. f. Nervenhk. 1885, Nr. 16. — [385]) Adamkiewicz, Charité-Annalen. 5. Jahrg., 1880. — [386]) Löwenfeld, Ueber multiple Neuritis. Bayerisches ärztl. Intelligenzbl. 1885, pag. 26 des Sep.-A. — [387]) Putawski,

Gaz. lekarska. 1894, Nr. 18, ref. im Neurol. Centralbl. 1894, pag. 542. — [388]) Rumpf, Arch. f. Psych. 1879, X, pag. 115. — [389]) Erb, Dystrophia muscularis progressiva. Deutsche Zeitschrift f. Nervenhk. 1891, I, pag. 254. — [390]) Zimmerlin, Zeitschr. f. klin. Med. 1883, VII. — [391]) Ed. Oppenheimer, Beitrag zur Lehre von der Dystrophia muscularis progressiva. Dissert. Strassburg 1888. — [392]) Eisenlohr, Tagebl. der 62. Naturforscherversamml. in Heidelberg. 1889, pag. 523. — [393]) van Roon, Over chronische en progressive atrophie van spieren. Dissert. Utrecht 1889. — [394]) Schenk, Ein Fall von Pseudohypertrophie der Muskeln mit Betheiligung der Serrati antici und mit Entartungsreaction. Dissert. Bonn 1890. — [395]) H. Hoppe, Centralbl. f. Nervenhk. und Psych. October 1892, pag. 433. — [396]) Guinon, Deux cas de myopathie progressive du type Landouzy-Déjérine. Nouv. Iconographie de la Salpêtrière. 1893, Nr. 1, ref. in Arch. de Neurol. XXVIII, pag. 46. — [397]) Eisenlohr, Berliner klin. Wochenschr. 1887, pag. 785. — [398]) Schaffer, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1891, XLVIII. pag. 223. — [399]) Souques, Contributions à l'étude des syndromes hystériques simulateurs des maladies organiques de la moelle épinière. Nouv. Iconographie de la Salpêtrière. 1891. — [400]) Erb, Neurol. Centralbl. 1885, Nr. 13; Die Thomsen'sche Krankheit (Myotonia congenita). Leipzig 1886; Deutsches Arch. f. klin. Med. 1890, XLV, pag. 529. — [401]) Seeligmüller. Deutsche med. Wochenschr. 1876, Nr. 33 und 34; Jahrb. f. Kinderhk. N. F. XIII, pag. 241; Gerhardt's Handb. d. Kinderkh. 1880, V, 1. Abth., 2. Hälfte, pag. 175 u. ff. — [402]) Bernhardt, Virchow's Archiv. 1879, LXXV, pag. 516—537. — [403]) Strümpell, Berliner klin. Wochenschr. 1881, pag. 119—121. — [404]) Petrone, Rivista sper. di frenatria etc. 1881, III. — [405]) C. Westphal, Berliner klin. Wochenschr. 1883, pag. 153. — [406]) Ballet und Marie. Arch. de Neurol. 1883, V, pag. 5. — [407]) Pontoppidan, Hosp. Tidende. 1884, II, 3, pag. 809. — [408]) Rieder, Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1884, 10. Heft. — [409]) Pitres und Dallidet. Arch. de Neurol. 1885, X, pag. 201. — [410]) Eulenburg und Melchert, Berliner klin. Wochenschrift. 1885, Nr. 38, pag. 605. — [411]) G. Fischer, Neurol. Centralbl. 1886, pag. 73. — [412]) Danillo, Westnik psychiatri i. nevropath. 1886, I, ref. im Neurol. Centralbl. 1886, pag. 309. — [413]) Buzzard, Lancet. 1887, I, pag. 972. — [414]) Uebeleisen, Münchener med. Wochenschr. 1887, Nr. 23. — [415]) G. W. Jacoby, Journ. of nerv. and ment. disease. 1887, XIV, pag. 129. — [416]) Bernhardt, Centralbl. f. Nervenhk. 1887, pag. 673. — [417]) French Banham, Brain. 1888, X, pag. 229. — [418]) L. Blumenau, Psych. Gesellsch. von St. Petersburg vom 24. Sept. und 6. Oct. 1888, ref. in Centralbl. f. Nervenhk. 1888, pag. 662; Neurol. Centralbl. 1888, pag. 679. — [419]) Nearonow, Psych. Gesellsch. von St. Petersburg. 1889, ref. im Neurol. Centralbl. 1889, pag. 239. — [420]) Martius und Hansemann, Virchow's Archiv. 1889, CXVII, pag. 587. — [421]) Renner, Festschrift des Vereines pfälzischer Aerzte, red. von Dr. Demuth. Frankenthal 1889, pag. 251. — [422]) Seifert, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1890, XVIII, pag. 127. — [423]) Jolly, Arch. f. Psych. XXII, pag. 521 und Neurol. Centralbl. 1890, pag. 438. — [424]) Huet. Nouv. Iconographie de la Salpêtrière. 1892, Nr. 1—4. — [425]) Déjérine und Sottas, Bull. méd. 28. Juni 1893, Nr. 51, ref. im Neurol. Centralbl. 1894, pag. 822. — [426]) Eulenburg, Neurol. Centralbl. 1886, Nr. 12, pag. 265. — [427]) Delprat, Deutsche med. Wochenschr. 1892. Nr. 8. — [428]) O. Kahler und Pick, Arch. f. Psych. 1880, X, pag. 340 u. ff. — [429]) F. Schultze, Deutsche Zeitschr. f. Nervenhk. 1894, VI, pag. 65 u. ff. und pag. 167. — [430]) Kny, Arch. f. Psych. 1888, XIX, pag. 577. — [431]) Talma, Deutsche Zeitschr. f. Nervenhk. 1892, II, pag. 210 u. ff. — [432]) F. Jolly, Berliner klin. Wochenschr. 1895, Nr. 1. — [433]) Gräupner, Ebenda. 1890. pag. 1063. — [434]) E. Remak, Neurol. Centralbl. 1893, pag. 508 und 509. — [435]) R. Remak. Allg. med. Central-Ztg. 1860, Nr. 69. — [436]) Braun, Berliner klin. Wochenschr. 1865, pag. 136. — [437]) Senator, Arch. f. Psych. 1883, XIV, pag. 667. — [438]) Petrina, Prager med. Wochenschr. 1880, Nr. 39. — [439]) R. Remak, Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1862, Nr. 2, pag. 30; Allg. med. Central-Ztg. 1863, pag. 153. — [440]) M. Weiss, Wiener med. Presse. 1891, Nr. 46, ref. im Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1892, pag. 93. — [441]) G. W. Jacoby, New-Yorker med. Monatsschr. 13. Oct. 1891, ref. im Neurol. Centralbl. 1892, pag. 46. — [442]) R. Remak, Application du courant constant galvanique au traitement des névroses. Paris 1865. — [443]) Fieber, Berliner klin. Wochenschr. 1866, Nr. 23, 25—26. — [444]) Eulenburg, Ebenda. 1868, Nr. 1 und 2. — [445]) Dumontpallier, Progrès méd. 1882, Nr. 7, pag. 129. — [446]) Langer, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1882, XXXII, pag. 395. — [447]) B. Schulz, Wiener med. Wochenschr. 1863, Nr. 32. — [448]) Erb, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1885, XXXVII. — [449]) Bernhardt, Die Sensibilitätsverhältnisse der Haut. Berlin 1874. — [450]) Danion, Compt. rend. 23. April 1894, Nr. 17. — [451]) Tschiriew und de Watteville, Brain. 1879, Part. VI. — [452]) Moebius, Centralbl. f. Nervenhk. 1883, Nr. 2. — [453]) E. Remak, Arch. f. Psych. 1874, IV, pag. 772. — [454]) Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankheiten. 1874, I, pag. 146. — [455]) Gerhardt, Vierteljahrschr. f. Dermat. und Syph. 1884. — [456]) Neftel, Arch. f. Psych. 1882, XII, pag. 620; Virchow's Archiv. 1889, CXVII, pag. 263. — [457]) M. Mendelssohn, Petersburger med. Wochenschr. 1884, Nr. 7. — [458]) J. Hoffmann, Neurol. Centralbl. 1887, Nr. 8, pag. 169. — [458a]) Chvostek, Zeitschr. f. klin. Med. 1891, XIX, Heft 5 und 6. — [459]) Nadjedscha Suslowa, Zeitschr. f. rationelle Med. von Henle und Pfeuffer. 3. R., XVII, pag. 155. — [460]) Rumpf, Arch. f. Psych. 1884. XV, pag. 843. — [461]) S. Schatzky, Beeinflussung der Hautsensibilität des Menschen durch Katelektrisation. (Russisch.) Dissert. St. Petersburg 1892, ref. im Neurol. Centralbl. 1892. pag. 274. — [462]) Weir Mitchell, Injuries of nerv. Philadelphia 1872, pag. 353; Des lésions des nerfs etc. Paris 1874, pag. 393. — [463]) O. Rosenbach, Arch. f. Psych. 1876, VI, pag. 830. — [464]) Brenner, Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 4. — [465]) Sulzer, Académie des scienc. etc.

Berlin 1752; Des plaisirs des sens. — [466]) L. Bruns, Arch. f. Psych. nnd Nervenkh. 1889, XX, pag. 498. — [467]) Du Bois-Reymond, Untersuchungen über thierische Elektricität. 1848, I. — [468]) L. Hermann, Pflüger's Archiv. 1891, XLIX, pag. 519. — [469]) Valentin, Repertorinm der Anat. und Phys. Bern 1837. — [470]) Hermann, Handb. d. Physiol. 1879, II, 1. Th., 2. Cap., pag. 54. — [471]) J. Rosenthal, Arch. f. Anat. und Physiol. 1860, pag. 417 u. ff.; Biologisches Centralbl. 1884, Nr. 4, pag. 121. — [472]) Oehrwall, Upsala Läkareforenings Forhandlingar. 1889, pag. 253; Skandinavisk Ark. f. Physiol. 1890, pag. 1—69. — [473]) Neumann, Königsberger med. Jahrb. 1864, IV. — [474]) M. Rosenthal, Arch. f. Psych. 1882, XII, pag. 213. — [475]) Eulenburg, Lehrbuch der functionellen Nervenkrankheiten. 1871, pag. 296. — [476]) Hagen, Praktische Beiträge znr Ohrenheilkunde. 1869, 6. Heft. — [477]) A. Eulenburg, Berliner klin. Wochenschr. 1869, Nr. 38; Dentsches Arch. f. klin. Med. V, pag. 547. — [478]) Hedinger, Württemberger med. Correspondenzbl. LX, Nr. 12. — [479]) Erb, Arch. f. Augen- nnd Ohrenhk. 1869, I, pag. 156; Ebenda. 1871, II, 1. Abth. — [480]) M. Rosenthal, Elektrotherapie. Wien 1865; 2. Aufl., 1873. — [481]) Hitzig nnd Erdmann, Tagebl. der Naturforschervers. zu Leipzig. 1872, pag. 45. — [482]) Hensen, Handb. d. Physiol. von Hermann. 1880, III, 2. Th., pag. 126. — [483]) Gradenigo, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1888, Nr. 39, 40 und 41; Arch. f. Ohrenhk. 1889, XXVIII, pag. 191 und 241. — [484]) Pollak nnd Gärtner, Wiener klin. Wochenschr. 1888, Nr. 31 nnd 32. — [485]) Hitzig, Arch. f. Psych. 1874, IV, pag. 166. — [486]) Kiesselbach, Pflüger's Archiv. 1883, XXXI, pag. 95—98 und 377. — [487]) Wreden, Petersburger med. Zeitschr. 1870, pag. 527. — [488]) Urbantschitsch, Lehrb. der Ohrenhk. 1880, pag. 515. — [489]) Kiesselbach, Sitzungsber. d. physik.-med. Societät in Erlangen. 1886, pag. 95. — [490]) Jolly, Arch. f. Psych. 1874, IV, pag. 495. — [491]) Buccola, Rivista sper. di freniatria etc. 1885, XI, pag. 1—71. — [492]) Chvostek, Jahrb. f. Psych. 1893, XI, Heft 6. — [493]) J. Hoffmann, Arch. f. Psych. 1891, XXIII, pag. 597. — [494]) M. Bernhardt, Ebenda. 1875, VI, pag. 845. — [495]) Ketli, Wiener med. Presse. 1875, Nr. 19. — [496]) G. Lumbroso e G. Coen, Sulla eccitabilitate elettrica del nervo acustico e sul valore diagnostico di qnesta nelle malatie centrali e del sistema nervoso in generale. Il segno rivista mensile di sensiologia. März 1890, ref. in Neurol. Centralbl. 1891, pag. 110. — [497]) Eichbaum, Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1887, Nr. 12. — [498]) Volta, Collezzione dell' opere. II, P. 2, pag. 124. — [499]) Ritter, Gilbert's Annalen der Physik. 1801, VII; 1803, IX. — [500]) Grapengiesser, Versuch, den Galvanismus zur Heilung einiger Krankheiten anzuwenden. 1801, pag. 67. — [501]) Purkinje, Beobachtungen und Untersuchungen zur Physiologie der Sinne. 1823. — [502]) Joh. Müller, Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes. 1826. — [503]) Helmholtz, Handb. d. physiol. Optik. 1867. — [504]) Brenner, Ein Beitrag zur elektrischen Reizung des Nervus opticus. Leipzig 1863. — [505]) Neftel, Arch. f. Psych. 1878, VIII, pag. 415 u. ff. — [506]) O. Schwarz, Arch. f. Psych. und Nervenkh. 1890, XXI, pag. 388 u. ff. — [507]) A. Hoche, Arch. f. Psych. 1892, XXIV, pag. 642. — [508]) Benedikt, Arch. f. Ophthalm. 1864, X, pag. 97. — [509]) Althaus, Deutsches Arch. f. klin. Med. VII, pag. 563. — [510]) Schmidt-Rimpler, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1882, Nr. 1, pag. 4. — [511]) A. Eulenburg, Zeitschr. f. klin. Med. IX, pag. 15 des Sep.-Abdr. — [512]) Kiesselbach, Zeitschr. f. Nervenhk. 1893, III, pag. 245 n. ff. — [513]) Darier, Progrès méd. 9. Februar 1884. — [514]) Barbara Tscherbatscheff, Ueber die Wirkung des constanten Stromes auf das normale Auge. Inaug.-Dissert. Bern, 30. Juni 1880. — [515]) C. Velhagen, Arch. f. Augenhk. 1893, XXVII, pag. 62. — [516]) M. Rosenthal, Arch. f. Psych. 1879, IX, pag. 61; Wiener med. Presse. 1879, Nr. 18—25; Arch f. Psych. 1881, XII, pag. 201. — [517]) Mader, Wiener med. Wochenschr. 1879, Nr. 28. — [518]) Buzzard, Lancet. 8. Nov. 1879. — [519]) Eulenburg, Wiener Klinik. 1880, 3. Heft, pag. 96. — [520]) L. Landau und E. Remak, Zeitschr. f. klin. Med. 1883, VI. — [521]) Althaus, Amer. Journ. of med. science. April 1879; Arch. f. Psych. 1881, XII, pag. 128 und 137. — [522]) E. Aronsohn, Verhandl. der physiol. Gesellsch. zu Berlin. 9. Jahrg., 1884, pag. 46—50; Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1888, Nr. 20, pag. 370.

E. Remak.

Elektrolyse, s. Galvanolyse.

Elektropunktur, s. Aneurysmen, I, pag. 575.

Elektrotherapie. Während im weitesten Sinne hierher jede Anwendung der Elektricität zu Heilzwecken gehören würde, wird in der Regel und auch in diesem Werke unter der Elektrotherapie nur die therapeutische Anwendung der Elektricität auf die unverletzte Haut zu wesentlich physiologischen Wirkungen verstanden, während sowohl ihre physikalisch-thermischen Wirkungen auf den galvanokaustischen Draht dem Artikel Galvanokaustik als die chemischen Wirkungen der chirurgischen Elektropunctur dem Artikel Elektrolyse vorbehalten werden. Ueber die Anwendung der Elektricität in der Frauenheilkunde, wo sie eine Mittelstellung einnimmt, wird auf die betreffenden Specialartikel verwiesen. Auch die Zuführung elektrischer Ströme mittelst

des Wasserbades wird als »hydroelektrisches Bad« besonders abgehandelt werden.

Seit den mythischen elektrischen Bädern kranker Negerkinder Westafrikas in Zitterwelse (Malapterurus electricus) beherbergenden Teichen und dem Aufbinden des Zitterrochen (Raja Torpedo) auf schmerzhafte Körpertheile und ähnlicher therapeutischer Verwendung dieser Fische und der elektrischen Wirkungen des Bernsteins bei den Alten (Scribonius Largus, Plinius, Dioscorides) haben elektrische Vorrichtungen zu allen Zeiten empirischen Heilzwecken gedient, so dass mit ihrer Entwicklung diejenige der Elektrotherapie stetig Hand in Hand ging. Zuerst wurde die Reibungselektricität oder statische Elektricität nach Erfindung der Elektrisirmaschine im vorigen Jahrhundert als belebendes Reizmittel bei entsprechend isolirten Patienten in der Form des sogenannten elektrischen Bades oder Hauches oder Funkens bei allerlei Krankheiten (Lähmungen, Veitstanz, Neuralgien, Rheumatismus) angewendet (Kratzenstein, de Haen, Jallabert, Bertholon, Mauduyts). Da in neuester Zeit nach Verbesserung der Vorrichtungen die statische Elektricität oder Franklinisation wieder in Aufnahme gekommen ist, soll ein besonderer Abschnitt ihr gewidmet werden.

Die dynamische Elektricität wurde bald nach der Entdeckung des Galvanismus (1789) zuerst durch galvanische Reizversuche von A. v. Humboldt [1]) (1795) an seinem eigenen, durch Canthariden vorher an den Applicationsstellen excoriirten Körper erprobt. Nach der Entdeckung der Volta'schen Säule (1800) machten auf v. Humboldt's Anregung mit derselben Lichtenstein und Bischoff unter Loder's [2]) Leitung therapeutische Versuche bei Amaurosis und Hemiplegien und gleichzeitig Grapengiesser [3]), welcher auch wegen der geringen Stromstärke dieser Vorrichtung meist nur auf durch Blasenpflaster vorbereitete Hautstellen den galvanischen Strom einwirken liess. Nach seinen Beobachtungen war das therapeutische Gebiet des Galvanismus bereits ein recht ausgedehntes (Lähmungen, Gicht, Rheumatismus, Schwäche des Gesichts, schwarzer Staar, Schwerhörigkeit, Taubheit, Blasenlähmung, Scheintod, chronische Heiserkeit und Aphonie, weisse Kniegeschwulst, Kropf, chronischer Rheumatismus und Hüftweh). Da die galvanische Reizung der Sinnesorgane (die galvanischen Licht- und Klangsensationen) alsbald das grösste Interesse erregte, trat die meist unfruchtbare und rohe Behandlung ihrer Erkrankungen, insbesondere die »Gehörgebekunst« in galvanotherapeutischen Publicationen von Jacobi [4]) u. A. in den Vordergrund, während im Allgemeinen auch wohl wegen der Inconstanz der Säulen der Galvanismus vernachlässigt wurde.

Nach der Entdeckung der Inductionselektricität durch Faraday (1831) und der Construction magnetoelektrischer Rotationsmaschinen (1832), besonders aber der selbstthätigen galvanoelektrischen Inductionsapparate (1846) veranlasste die grosse Handlichkeit und Bequemlichkeit dieser kräftige Reizwirkungen erzielenden Vorrichtungen für längere Zeit um so mehr ihren ausschliesslichen medicinischen Gebrauch, als von den Physikern die vollständige Identität der Elektricität in allen ihren Erscheinungsformen betont und von physiologisch-medicinischer Seite die therapeutische Wirksamkeit elektrischer Apparate lediglich nach ihren Reizwirkungen bemessen wurde. Namentlich war es Duchenne [5]), welcher seit 1847 die localisirte Faradisation als kräftiges Erregungsmittel der Muskeln und der Haut zu einer durchgebildeten Methode erhob, welche bald von M. Meyer [6]), Erdmann [7]), v. Ziemssen [8]) u. A. aufgenommen und erweitert, namentlich für die Behandlung von Lähmungen und Atrophien einer- und Sensibilitätsstörungen (Neuralgien, Anästhesien) andererseits zum Gemeingute der Aerzte wurde.

Das Bestreben, der therapeutischen Verwendung elektrischer Ströme eine breitere physiologische Grundlage zu geben, führte R. REMAK [9]) 1856 im Verlaufe seiner Untersuchungen zur therapeutischen Wiederaufnahme des nunmehr constanten galvanischen Stromes, dessen von dem faradischen Strome verschiedene, ihm meistens überlegene und je nach der Anwendungsmethode, auch abgesehen von den Reizwirkungen, vielseitigere Wirksamkeit namentlich auf die Krankheiten der Muskeln, der Gelenke und des Nervensystems, besonders auch seiner Centralorgane er zuerst erkannte und mit dem Enthusiasmus der Ueberzeugung in zahlreichen Veröffentlichungen rühmte. Auf exacter physiologischer Basis suchte er das therapeutische Arbeitsfeld des inducirten und galvanischen Stromes aus ihren durch ihre physikalische Verschiedenheit bedingten verschiedenen physiologischen Wirkungen heraus abzugrenzen und die zum Theil überraschenden Heilerfolge des letzteren durch sorgfältige Beobachtung der Wirkung verschiedener Applicationsmethoden und ihre physiologische Erklärung für die Entwicklung der galvanotherapeutischen Methode zu verwerthen. Er wurde so in einer noch nicht zehnjährigen, durch einen frühzeitigen Tod zum unvollendeten Abschluss gebrachten Thätigkeit der Begründer der Galvanotherapie, indem die theoretische Erklärung ihrer Erfolge wesentlich von seinen Angaben zehrt. Während nämlich die Superiorität des galvanischen Stromes für die Therapie der Nervenkrankheiten, namentlich der centralen Erkrankungen, besonders des Rückenmarks, von seinen zahlreichen Nachfolgern (BENEDIKT [10]), BRENNER [11]), ERB [12]), EULENBURG [13]) u. A.) praktisch bestätigt werden konnte, wandten dieselben sich meist den in dem Artikel »Elektrodiagnostik« behandelten elektrodiagnostischen Untersuchungen zu, während die therapeutischen Methoden zwar durch einzelne, dort erwähnte Experimentaluntersuchungen (ERB, BURCKHARDT, v. ZIEMSSEN, FILEHNE u. A.) erläutert wurden, über die speciellen Indicationen der beiden Stromesarten aber und über die verschiedenen Behandlungsmethoden bei verschiedenen Affectionen wegen der Schwierigkeit der Beurtheilung der Heilerfolge vielfache ungeschlichtete Meinungsdifferenzen bestehen blieben. Auch die von BRENNER [11]) entwickelte polare Untersuchungs- und Behandlungsmethode, welche die rationelle Galvanotherapie der Sinnesorgane, insbesondere des Gehörnerven, wieder aufnahm (Elektrootiatrik), kam mehr der Elektrodiagnostik als der Elektrotherapie zu Gute, für welche die Methoden nach individuellen Ansichten schwankend geblieben sind, da sie, wie man unumwunden einräumen muss, zum grössten Theil auf rein empirischen, nicht oder unvollständig erklärten Erfahrungen beruhen.

Besonders im letzten Decennium ist aber gegen die Werthschätzung der Elektrotherapie auch bei den Neurologen eine sehr erhebliche Reaction eingetreten. Zunächst ist der natürliche Ablauf vieler für die Elektrotherapie in Betracht kommenden Nervenkrankheiten durch die vertieften pathologisch-anatomischen und diagnostischen Kenntnisse nicht zum geringsten Theil auch durch die im Artikel »Elektrodiagnostik« zusammengefassten Ergebnisse der Elektrotherapeuten besser übersehbar geworden, so dass mehrfach früher als Heilerfolge gedeutete Besserungen und Wiederherstellungen als unabhängig von jeder Therapie jetzt gedeutet werden können. Namentlich F. SCHULTZE [14]) hält auf Grund seiner Erfahrungen die Wirkung des elektrischen Stromes bei Nerven- und Muskelerkrankungen für eine sehr eingeschränkte besonders bei organischen destructiven Erkrankungen des centralen Nervensystems, während bei Erkrankungen der peripherischen Nerven ein rascherer Heilungsverlauf bei elektrotherapeutischer Behandlung, wenn auch noch nicht streng bewiesen, so doch durchaus nicht unwahrscheinlich sei. Besonders aber hysterische Symptome, dann Neuritis, Myalgie,

Schwächezustände der Organe mit glatter Muskulatur sollen nach SCHULTZE [14] durch den Strom heilbar sein. Dann hat die moderne Erkenntniss der Suggestionswirkungen MOEBIUS [15]) u. A. immer mehr zu der Ueberzeugung gebracht, dass, soweit die Erfolge der Elektrotherapie nicht scheinbare sind und vielmehr den natürlichen Ablauf der Krankheitsprocesse darstellen, dieselben zum allergrössten Theil (nach MOEBIUS [15]) in $^4/_5$ der Fälle) auf den psychischen Einfluss der Behandlung, nicht nach dem bisherigen Dogma auf die physiologische (physische) Einwirkung der elektrotherapeutischen Application zurückzuführen sind. Die heilende Kraft der Elektricität auf organische Lähmungen sei unbewiesen, da Lähmungen durch Zerstörung der centralen Nervenelemente überhaupt nicht heilen, Lähmungen durch Zerstörung der peripherischen Nerven, soweit sie heilbar sind, in gesetzmässiger Weise heilten, und keine beweisenden Thatsachen dafür vorlägen, dass die Elektricität die Regeneration beschleunigen könne. Schmerzen, Parästhesien, motorische Reizerscheinungen, vasomotorische Störungen, Darmträgheit, Menstruationsanomalien, Schlaflosigkeit, bei welchen die Elektricität zweifellos helfe, würden auch von der Suggestion beeinflusst, so dass es möglich sei, dass die Elektricität auch nur durch Suggestion wirkt. Dafür sprächen die Unregelmässigkeit des Eintritts der elektrischen Heilwirkungen, der Umstand, dass die Methode gleichgiltig erscheine, insofern, als die gleichen Erfolge durch die verschiedensten Anwendungsweisen erreicht worden sind, und nach derselben Methode der eine Arzt glänzende, der andere gar keine Wirkungen erzielt (MOEBIUS [15]). Eine zur Klärung dieser principiellen Probleme 1891 abgehaltene Elektrotherapeuten-Discussion [16]) hat zu keiner Einigung, sondern zu dem zu erwartenden Ergebniss geführt, dass unter den heutigen Elektrotherapeuten wohl je nach dem individuellen Temperament sich überzeugte Enthusiasten, kritische Pessimisten und abwägende Skeptiker gegenüberstehen, welchen letzteren ich selbst mich anschliesse. Seitdem ist ein vermittelnder Standpunkt besonders auch von EULENBURG [17]) vertreten worden, welcher z. B. die antiparalytische Wirkung der Elektrotherapie so hochstellt, dass nach ihm mit der Behandlung der Lähmungen die Existenzberechtigung der gesammten Elektrotherapie steht und fällt, die mangelhaften Erfolge aber vielfach auf die vernachlässigte Methodik schiebt, andererseits aber einen berechtigten Kern, wenn auch nur etwa für $^1/_5$ der Erfolge, in den MOEBIUS'schen Anschauungen anerkennt.

Wenn nun auch selbst MOEBIUS [15]) empfiehlt, in Ermangelung einer besseren, die elektrische Behandlung nach bewährten Methoden bei den Krankheiten weiter auszuüben, bei welchen sie nach der Aussage glaubwürdiger Elektrotherapeuten nützlich befunden ist, so ist es doch für den Einzelnen nothwendig, in der heiklen Frage, ob der Elektrotherapie nur eine suggestive oder auch eine physische Wirkung zukommt, einigermassen Stellung zu nehmen, weil, wenn die Elektrotherapie nur als Trägerin der Suggestion wirkt, für den Eintritt des Heilerfolges auf die Methode nichts ankommen würde, dann aber die gewissenhafte Ueberlieferung empirisch erprobter Behandlungsmethoden verabsäumt, eine ernsthafte Ausübung der Methodik vernachlässigt würde und leicht ein planloses, der Sachkenntniss der elektrischen Einwirkungen auf den menschlichen Organismus bares Herumprobiren Platz greifen könnte (E. REMAK [18]). Befremdlich für die modernste Aera der Elektrotherapie ist, dass HIRT [19]), welcher schon in der Einleitung seines Lehrbuches der Elektrotherapie für Studirende und Aerzte die Stromwirkung der durch sie erzeugten Suggestion zuschreibt, vielfach schmerzhafte und grausame Proceduren auch für Neurastheniker empfiehlt, von denen er selbst erwähnt, dass sie oft Angst und Schrecken erregen (E. REMAK [18]). Ich selbst möchte zum Beweise für die physiologische

Wirksamkeit einer methodischen Elektrotherapie besonderes Gewicht auf gewisse unmittelbare Wirkungen des elektrischen Stromes bei bestimmter Applicationsweise legen, deren Constanz durchaus nicht geringer ist als diejenige der Erfolge irgend welcher anderer therapeutischer Agentien. und welche nach meiner Ueberzeugung einer planmässigen Ausübung der Elektrotherapie die Existenzberechtigung sichern, auch wenn nebenher ihr suggestiver Einfluss immerhin mit in Betracht gezogen werden muss.

Freilich sollte auch mit Rücksicht auf die nothwendige Selbstkritik die Elektrotherapie nur von Aerzten gehandhabt werden mit den nöthigen Kenntnissen über die Wirkungen der elektrischen Ströme auf den menschlichen Körper und mit vollständiger Beherrschung sowohl der allgemeinen und speciellen Diagnostik der Nervenkrankheiten, als insbesondere der Elektrodiagnostik. Es darf also um so mehr zur Vermeidung unnützer Wiederholungen in Betreff der für die Elektrotherapie ebenso wie für die Elektrodiagnostik massgebenden physikalischen, technischen, anatomischen. physiologischen und pathologischen Angaben auf den Artikel »Elektrodiagnostik« als unumgängliche Einleitung der Elektrotherapie verwiesen werden. Es wird Aufgabe dieses Artikels sein, die vorliegenden wesentlich empirischen glaubhaften elektrotherapeutischen Erfahrungen unter Anführung der gangbaren Hypothesen zusammenzufassen, bei deren Kritik im Einzelfalle immerhin der geläuterten modernen Auffassung Rechnung getragen werden mag.

Obgleich der historischen Entwicklung nach, wenigstens in neuerer Zeit, die therapeutische Anwendung des Inductionsstromes derjenigen des Galvanismus voraufgegangen ist, empfiehlt es sich doch für die systematische Darstellung der therapeutischen Wirksamkeit und Verwerthung beider dynamischer Stromesarten, dieselben in umgekehrter Reihenfolge abzuhandeln.

I. Galvanotherapie.

Als galvanotherapeutische Apparate sind sämmtliche zu diagnostischen Zwecken im Abschnitt II, 2 des Artikels »Elektrodiagnostik« beschriebenen Apparate verwendbar. Namentlich entspricht der ausführlich besprochene und abgebildete Apparat (Fig. 107) durch Sicherheit und Bequemlichkeit auch den grössten Anforderungen. Natürlich kommen aber in der Therapie noch häufiger die rein praktischen Rücksichten auf den leichten Transport und die Billigkeit der Apparate in Betracht. Während nun die Auswahl der galvanischen Batterien ziemlich gleichgiltig ist und nur von den jeweiligen Zwecken abhängen wird, sollte behufs genügender Abstufung der Stromstärke auf zweckmässige Nebenapparate (Elementenzähler, Rheostat, Stromwender, absolutes Galvanometer) niemals Verzicht geleistet werden. Es ist Stintzing[16]) beizustimmen, wenn er als conditio sine qua non eines Instrumentariums für die Galvanotherapie eine constante Batterie von mindestens 25 Elementen mit Elementenzähler von wenigstens 5 zu 5 Elementen, einen Stromwender mit Unterbrecher, einen Rheostaten (als einfachster wird der Eulenburg-Hirschmann'sche Flüssigkeitsrheostat empfohlen), ein Milliampèremeter, welches ganze Milliampère erkennen lässt und einen Messumfang von mindestens 20 Milliampère hat, dann ein Sortiment von Elektroden mit eingravirtem Flächeninhalt (s. unten) beansprucht.

Nur ganz vereinzelt ist zur Erzielung chemischer Hautätzung bis zur Schorfbildung trockene Application des galvanischen Stromes mittelst des elektrischen Pinsels bei hartnäckigem Gelenkrheumatismus empfohlen worden (Seeligmüller[20]), Mossdorf[21]).

Da es sich sonst in der Galvanotherapie immer nur um Wirkungen auf unterhalb der Haut gelegene Organe (Muskeln, Sehnen, Periost, Nerven,

Centralorgane, Gelenke u. s. w.) handelt, so kommen zur Ueberwindung der Hautwiderstände nur gut überzogene und mit warmem Wasser durchfeuchtete Elektroden zur Verwendung, welche, am indifferenten Pole mit einer thunlichst grossen Endplatte versehen werden. Besonders für diesen sind auch die von M. Meyer [22]) empfohlenen, von W. A. Hirschmann in Berlin angefertigten weichen biegsamen Bleiplattenelektroden verwendbar, welche in den verschiedensten Grössen (7 × 20 Cm. und darüber) hergestellt werden. In Ermanglung eines Rheostaten kann als indifferente Elektrode allenfalls auch die von Eulenburg [23]) beschriebene Hirschmann'sche Rheostatelektrode angewendet werden, bei welcher eine breite Basis in einen spitzen mit einer dünnen Gummilage bedeckten zungenförmigen Fortsatz übergeht, welchen ebenso wie die metallische Fläche der Basis ein Torfmoos- und Leinwandüberzug bedeckt. Bei dem Gebrauch der Elektrode zum Ein- oder Ausschleichen soll das mit Wasser vollgesogene Torfmoospolster, das am zungenförmigen Ende vom Metall isolirt ist, als ein ganz allmälig anschwellender Widerstand einwirken.

Da die am differenten Pole wirksame Stromdichte, abgesehen von der in Milliampères ausdrückbaren Stromstärke, ganz besonders von dem Flächeninhalt seiner Elektrode abhängt, so spielt für eine exactere Stromdosirung derselbe eine sehr wesentliche Rolle, und sollte die Stromdichte geradezu als Bruch verzeichnet werden, in welchem den Zähler die Stromstärke in Milliampères, den Nenner der Flächeninhalt der Elektrode in Quadratcentimetern abgeben (C. W. Müller [24]). Wenn man sich, wie dies die Regel ist, kreisrunder Elektroden bedient, hatte ich, ausgehend von der im Artikel »Elektrodiagnostik« erwähnten Erb'schen [25]) Normalelektrode von 10 Qcm. (Durchmesser von 3.5 Cm.), eine weitere Elektrodenreihe von 15 Qcm. (Durchmesser 4,4 Cm.), von 20 Qcm. (Durchmesser 5 Cm.), von 30 Qcm. (Durchmesser 6 Cm.), von 40 Qcm. (Durchmesser 7 Cm.), von 50 Qcm. (Durchmesser 8 Cm.) u. s. w. (nach Abrundung der berechneten Durchmesserzahlen), bei Verzeichnung der betreffenden Flächeninhaltszahlen am Elektrodenschafte als den praktischen und theoretischen Ansprüchen genügend empfohlen (E. Remak [26]). Es ist aber bereits im Abschnitt IV, 1 B, des Artikels »Elektrodiagnostik« auseinandergesetzt worden, dass nach den Experimentaluntersuchungen von Stintzing und Berechnungen von Mund die absolute Dichtigkeit des Stromes nicht etwa durch Ausrechnung des Bruches bestimmt werden kann, indem die Stromdichte zwar mit der Grösse des Elektrodeninhaltes abnimmt, aber nicht im geraden Verhältniss. Der Vorschlag von Mund [27]), eine Elektrodenquerschnittsfolge von 3, 12, 27, 48, 75, 108 Qcm. u. s. f. zu benutzen, scheint indessen noch keine Nachfolge gefunden zu haben. Bei der für die Beurtheilung der Wirksamkeit einer Behandlungsmethode nothwendigen Stromdosirung bleibt es also nach wie vor erforderlich, nicht nur die Stromstärke, sondern auch die Grösse der Elektrode anzugeben (Stintzing [16]).

Zur Application an einzelne Organe, z. B. zur Rückenmarks- und Kopfgalvanisation, kann es sich empfehlen, von der runden Form abzugehen und rectanguläre, am besten biegsame Platten (10 : 5 Cm.) anzuwenden (Erb [25]), v. Ziemssen [8]), obgleich sich mir persönlich zur Rückenmarksgalvanisation die runden Elektroden bei wandernder Application (s. unten) als handlicher bewährt haben. Noch weniger scheint es mir erforderlich, zur Umgehung des Processus spinosi, sich der von Seeligmüller [29]) empfohlenen Doppelelektroden zu bedienen. Balkenförmige Elektroden zur sogenannten Sympathicusgalvanisation hat schon R. Remak benutzt. Immer lässt sich durch Multiplication der Kanten der Flächeninhalt dieser Elektroden zur Berücksichtigung der Stromdichte leicht berechnen, während bei der neuerdings beliebten Trouvé-schen [30]) Rollenelektrode, welche von Stein [31]) als elektrotherapeutische Massirrolle reproducirt wurde, immer nur die Höhe des Cylinders, und zwar, je

nach dem angewendeten Druck, in sehr verschiedener Breite den Körper berührt und damit eine genauere Stromdosirung ganz unthunlich sein dürfte. Auch eine besondere von STEMBO[32]) für das Perineum empfohlene Elektrode mit langem, den Zuleitungsdraht umschliessenden Hartgummistiel dürfte entbehrlich sein. Da der galvanische Strom bei cutaner Application auch tiefer gelegene Gebilde bei entsprechender Stromstärke mit genügender Stromdichte trifft, so sind besonders construirte Elektroden zur Einführung in Körperhöhlen (der Blasenexcitator, die Mastdarm-, Larynx-, Ohrelektrode) gewöhnlich zu entbehren und wegen der ätzenden Wirkungen stärkerer Ströme auf die Schleimhäute nur mit Vorsichtsmassregeln zu verwenden. Die von EINHORN[33]) erfundene verschluckbare Magenelektrode ist eine eiförmige durchlöcherte Gummikapsel, innerhalb welcher ein Metallknopf sich befindet, zu welchem weiche, in einem 1 Mm. dicken Gummischlauch enthaltene Leitungsdrähte die Zuleitung bilden.

Wenn nun auch die therapeutische Wirksamkeit des galvanischen Stromes noch vielfach auf rein empirischer Erfahrung beruht, so hat man sich doch von jeher bemüht, sie durch physiologische Einwirkungen desselben auf die erkrankten Organe (Muskeln, Nerven u. s. w.) zu erklären, danach die Erfolge zu deuten und die Methoden zu bestimmen, wobei immer zu berücksichtigen bleibt, dass der Erfolg einer Methode noch keineswegs sicher beweist, dass er auch den theoretischen Voraussetzungen entsprechend zu Stande gekommen ist (ERB[34]).

Wenn zunächst die unmittelbaren Wirkungen galvanischer Ströme auf die peripherischen Nerven in's Auge gefasst werden, so sind bereits im Artikel »Elektrodiagnostik« die Bedingungen und Methoden, nach welchen in gesetzmässiger Weise Muskelzuckungen durch Nervenreizung erzielt werden, zur Genüge erörtert worden. Wo es lediglich darauf ankommt, Contractionen der Muskeln auszulösen, z. B. bei Inactivitätsparesen und Atrophien, bei leichten traumatischen und rheumatischen Lähmungen, haben die erregenden Wirkungen, und zwar mehr der Stromschliessungen als der -Oeffnungen nach den entwickelten Principien häufig überraschend günstige Erfolge. Hierbei kommen besonders die Kathodenschliessungen und, um sehr energische Wirkungen zu erzielen, die VOLTA'schen Alternativen auf die Kathode in Betracht. Eine sehr zweckmässige Reizmethode, welche einerseits Dichtigkeitsschwankungen zur Erregung von Zuckungen hervorruft und andererseits nach einander die verschiedenen Abschnitte eines Nerven oder Muskels in den Bereich der grössten Stromesdichte bringt, ist die sogenannte labile Behandlungsmethode (R. REMAK[9]). Bei derselben wird ohne Unterbrechung des Stromes bei genügender Stromstärke desselben, um Zuckungen hervorzurufen, mit der gut durchfeuchteten und angedrückten Elektrode im Verlauf des betreffenden Nerven oder Muskels ziemlich kräftig und schnell gestrichen, und zwar in der Regel mittelst der Kathode als des stärker erregenden Poles. Die Wirkungen dieses Verfahrens dürften combinirte sein, indem sowohl die Zuckung an und für sich und die dadurch bewirkte Beförderung der Circulation, als die umstimmenden Wirkungen des Stromes selbst auf die motorischen und vasomotorischen Nervenfasern (s. unten) in Betracht zu ziehen sind. Dass bei diesem oft eine sehr überraschende Besserung der Motilität und bei der Anwendung auf die Muskeln selbst nicht selten eine Art Aufblähung derselben (R. REMAK[9]) herbeiführenden Verfahren noch andere Momente in Betracht kommen als die augenblickliche Reizung der motorischen Nerven, scheint daraus hervorzugehen, dass sehr viel kräftigere, tetanische, mittelst stärkerer inducirter Ströme erzielte Contractionen, wahrscheinlich auch wegen der durch sie bewirkten Ermüdung eine ähnliche günstige Wirkung meist nicht hinterlassen.

So sehr nun Stromschwankungen als Erregungsmittel wirken, so hat doch auch ohne Dichtigkeitsschwankungen die stabile Einwirkung galvanischer Ströme an und für sich umstimmende Wirkungen auf die Leistungsfähigkeit der Nerven und Muskeln, welche, wie bereits angedeutet wurde, wahrscheinlich bei der labilen Application mitwirken. Von physiologischer Seite sind dieselben zuerst von HEIDENHAIN[35]) bei durch Inductionsschläge oder Dehnung u. s. w. misshandelten und ihrer Erregbarkeit beraubten Muskeln als erfrischende Wirkungen des stetigen Stromes, und zwar besser des aufsteigenden als des absteigenden beobachtet worden. Diese antiparalytische Wirkung stabiler Ströme kommt am Menschen hauptsächlich der Kathode zu, wenn sie im Bereiche des gelähmten Nerven oder Plexus localisirt ist. Am klarsten kann man eine derartige unmittelbare in besserer Hebung der Hand und Streckung der Finger sich äussernde Wirkung bei im elektrodiagnostischen Sinne leichten Schlaf- oder Drucklähmungen des Radialis beobachten, wenn die Kathode bei empirisch am Galvanometer zu ermittelnder Stromstärke, nach meinen Erfahrungen bei 4—8 Milliampère, durchschnittlich bei 6 Milliampère mit einem Elektrodenquerschnitt von 20—30 Qcm. an der gewöhnlichen Druckstelle des Nerven nach aussen und oben von seinem motorischen Punkte an der Umschlagsstelle des Radialis um den Humerus ruht (E. REMAK[36, 18]), ERB[28]), RADEMAKER[16]). Ich[18]) habe diesen unmittelbaren Erfolg unter 64 Fällen nur 9mal, also nur in 14% der Fälle vermisst, während er in 54 Fällen (84,35%) eintrat. Da die Anodenapplication mehrfach die Bewegungsfähigkeit subjectiv und objectiv erschwerte, ergab sich, dass die Auswahl des negativen Poles für den Erfolg ebenso erforderlich ist wie die Aufsuchung der günstigen Stromdichte. Während DELPRAT[37]) einen deutlichen Unterschied des durchschnittlichen Heilungsverlaufes von über 4 Wochen bei mit Elektrisation oder Scheinelektrisation (Suggestion) behandelten Fällen dieser Art nicht beobachten konnte, ist auch dieser Frist gegenüber eine Abkürzung des Heilungsverlaufes um etwa 14 Tage in den bis zur Heilung behandelten Fällen von mir[18]) als Erfolg der meist mit täglichen Sitzungen angewendeten Methode nachgewiesen worden. Dieselben Wirkungen habe ich[38]) bei peripherischen Plexuslähmungen mehrfach gesehen, und beobachtet man z. B. bei leichten oder mittelschweren oder im Regenerationsstadium befindlichen schweren Facialislähmungen, sobald die kleine Kathode am Facialisaustritt unterhalb des Ohres stabil ruht, hier schon bei sehr viel geringeren Stromstärken (2—3 Milliampère), indem der active Augenschluss sichtlich zunimmt u. s. w. Aehnliche antiparalytische Wirkungen stabiler Ströme kommen aber auch gerade bei centralen (cerebralen und spinalen) Lähmungen namentlich dann vor, wenn die Kathode im Bereich des gelähmten Nerven oder Nervenplexus localisirt ist (R. REMAK[39]). Es hat also auch der stabile Strom unter geeigneten Verhältnissen und besonders wohl auch unter sorgfältiger empirischer Ermittlung der zweckmässigen Stromdichte eine antiparalytische Wirkung, während in der Regel allerdings dieselbe besser durch labile Einwirkungen erzielt wird.

Dagegen ist die gewöhnliche Wirkung des stabilen Stromes namentlich dann eine beruhigende, wenn als differenter Pol die Anode verwendet und durch vorsichtiges Ein- und Ausschleichen des Stromes mittelst des Rheostaten jede Reizwirkung vermieden wird. Wenn die Anode auf irgend einer auf Druck empfindlichen Stelle bei rheumatischer oder traumatischer Entzündung, z. B. bei Schulterrheumatismus, mit entsprechender Berührungsfläche einige Zeit steht, so verschwindet mit dem Nachlass der spontanen Schmerzen allmälig die Druckschmerzhaftigkeit meist nur für Stunden, in leichteren Fällen definitiv (R. REMAK[9]). Dieselbe local schmerzstillende Wirkung, welche gewöhnlich. z. B. bei Schulterrheumatismen, eine

unmittelbare Besserung der Beweglichkeit zur Folge hat, lässt sich aber auch in der Regel erzielen, wenn ohne directe Application an der Druckschmerzstelle der die betreffenden sensiblen Nervenfasern enthaltende Nervenstamm einige Zeit (etwa 5 Minuten) unter dem stabilen Einfluss der Anode eines nicht zu starken Stromes steht (R. REMAK [39]). Da sehr häufig Brachialneuralgien von wahrscheinlich perineuritischen Schmerzdruckpunkten des Plexus brachialis über der Clavicula abhängen und durch stabile Anodengalvanisation derselben prompt, zunächst palliativ, schliesslich auch definitiv zum Schweigen gebracht werden, scheinen mir auch diese Fälle für den unbefangenen Beobachter wieder beweisend, dass der elektrotherapeutische Erfolg bei Neuralgien, welcher auch von BRUNS [16]) rückhaltslos anerkannt wird, ein nur suggestiver nicht sein kann. Bei Amputationsneuralgie hat NIERMEIJER [40]) auch von der Anodengalvanisation des Plexus brachialis sehr bemerkenswerthe Erfolge beobachtet. Nach längerer stabiler Einwirkung der Anode auf einen Nervenstamm oder Plexus kann selbst unter physiologischen Verhältnissen ein stumpfes Gefühl in der peripherischen Verbreitung zurückbleiben, welches bis zum folgenden Tage anhalten kann (R. REMAK [9]) und durch schwache Kathodendauer meist schnell beseitigt wird. Man überzeugt sich von der sedativen (schmerzstillenden) Wirkung der Anode besonders bei schwachem Strome (R. REMAK [39]) in Fällen schwerer Neuralgien, z. B. des Trigeminus (BERGER [41]), M. MEYER [6]), W. MITCHELL [42]). Hier habe ich ebenfalls in mehreren Fällen, in denen bei roherer Anwendung die galvanische Behandlung entschiedene Verschlimmerung bewirkte, durch stabile Anodenapplication an den Schmerzdruckpunkten oder oberhalb derselben an der Fossa auriculo-maxillaris bei schwachem Strome (0,5—1,5 Milliampère bei 10 Qcm. Elektrode) und vorsichtigem Ausschleichen den Schmerz, wenn auch oft nur für Stunden, zum Schweigen bringen können, selbst in Fällen, welche vorher mit Nervenexcisionen u. s. w. vergeblich operirt waren. Hier kann prolongirte Anwendung schwacher Ströme nützlich sein. Einen sehr bemerkenswerthen Erfolg hat ZIEHL [43]) in einem schweren Fall von Trigeminusneuralgie von wiederholtem einstündigem Galvanisiren quer durch den Kopf, so dass das Ganglion Gasseri in die Verbindungslinie der Elektroden von 25 Qcm. fiel, bei einer Stromstärke von 1,25 Milliampère gesehen. Diese antineuralgischen Wirkungen (R. REMAK [9]) EULENBURG [13]) u. A. entsprechen durchaus den seit BRENNER [11]) bekannten, bereits im Abschnitt VII, 3 des Artikels »Elektrodiagnostik« ausgeführten deprimirenden Wirkungen der Anodendauer auf subjective Ohrgeräusche in Fällen von chronischem Mittelohrkatarrh und Labyrinthleiden am besten bei äusserer Application auf den Tragus. Häufig wirken in solchen Fällen positive Schwankungen der Kathode und negative Schwankungen der Anode verstärkend auf die Geräusche, während negative Schwankungen der Kathode und positive der Anode, sowie die Anodendauer in schweren Fällen mitunter schon bei 0,1—0,2 Milliampère (10 Qcm. Elektrode) die Geräusche dämpfen. Mitunter lässt sich durch vorsichtiges Ausschleichen die Wirkung der Anodendauer so fixiren, dass schliesslich nach wiederholten Sitzungen Beseitigung oder Verminderung der subjectiven Geräusche erreicht wird (BETTELHEIM [44]), HAGEN [45]), MOOS [46]), HEDINGER [47]), ERB [48]), NEFTEL [49]), ALTHAUS [50]). Ich habe aber auch in Fällen von Ohrensausen bei chronischem Mittelohrkatarrh, in denen Acusticusreactionen innerhalb der anwendbaren Stromstärken überhaupt nicht zu erhalten waren, die subjectiven Ohrgeräusche durch ganz stabile Einwirkung der Anode oft bei einer ziemlich eng begrenzten empirisch zu ermittelnden Stromstärke von 1—3 Milliampère bei 10 Qcm. Elektrode) bedeutend abschwächen können, wobei dann im Verlauf der Sitzung nicht selten immer schwächere Ströme wirksam werden, so dass in dieser Weise sich die Möglichkeit des Ausschleichens ohne erneute Verstärkung der Geräusche erklärt.

Bei regelmässig, mit grosser Consequenz wiederholten derartigen Behandlungen habe ich mehrfach auch dauernde Abschwächung der subjectiven Ohrgeräusche erzielt. Ich kann daher Pollak [51]) nicht beistimmen, wenn er angibt, dass von einer therapeutischen Verwerthung des galvanischen Stromes nur dann etwas zu erwarten wäre, wenn der Acusticus reagirt, in welchen Fällen auch er günstige Erfolge von der Galvanotherapie sah. Beiläufig sei erwähnt, dass selbst bei *Gehörshallucinationen* ein wohlthätiger Einfluss der Kopfgalvanisation von F. Fischer [52]) beobachtet wurde.

Eine ähnliche unmittelbar beruhigende Wirkung hat die Anode zuweilen bei localen Zuckungen oder Spasmen, besonders dann, wenn dieselben reflectorisch sind, durch Behandlung der Schmerzdruckpunkte (*antispastische* Wirkungen), z. B. bei *Gesichtsmuskelkrampf* (R. Remak [53]), M. Meyer [6]), Moebius [54]), *Kieferkrampf* (Gerhardt [55]), *Halsmuskelkrampf* (*Accessoriuskrampf*) (R. Remak [56]), M. Meyer [57, 6]), E. Remak [58]), während allerdings hier die Erfolge ziemlich inconstant sind. Analoge Wirkungen sind auch bei allgemeinen Neurosen, z. B. *Chorea* (Rosenbach [59]) u. A.), reflectorisch durch Behandlung von Schmerzdruckpunkten zuweilen erreichbar. Aber auch auf die motorischen Nerven und Muskeln ist bei Tetanus (Mendel [60]) und bei Tetanie (Erb [28]) u. A.) die Anode mit Glück in Anwendung gezogen worden.

Nach diesen Erfahrungen sind wenigstens unter gewissen Bedingungen *differente Polwirkungen* wahrscheinlich, so viele theoretische Raisonnements gegen dieselben auch geltend gemacht worden sind. Da nämlich bei der Einbettung der Nerven in gut leitende Gewebe schon in der nächsten Nähe eines applicirten Poles Stromschleifen entgegengesetzter Richtung sich abgleichen müssen (Uebergreifen des anderen Poles (Brenner [11]), peripolarer Kat- oder Anelektrotonus (Filehne [61]), entgegengesetztes elektrisches Potential (de Watteville [30]), so wird die Möglichkeit der modificirenden Einwirkung einer beabsichtigten Stromrichtung überhaupt bestritten (Hitzig [62]), de Watteville [30]). Da jedoch Reizwirkungen den Polen entsprechend regelmässig bei Stromschliessungen und Oeffnungen zur Beobachtung gelangen, so ist gar nicht abzusehen, warum nicht auch bei der stabilen Durchströmung die entsprechenden physiologischen Wirkungen eintreten sollen, mögen auch immerhin zugleich in geringem Masse die entgegengesetzten Wirkungen auftreten. So würde sich erklären, dass vermöge der grösseren Wirksamkeit des Katelektrotonus die erregenden Wirkungen der Kathode leichter und unter allen Verhältnissen sich geltend machen, während die beruhigenden Wirkungen der Anode nur bei entsprechender schwacher Dosirung des Stromes häufig erzielt werden können.

Gerade nach dieser Richtung dürfte der durch die absolute Messung der Stromstärke erreichte Fortschritt der elektrotherapeutischen Technik noch eine weitere Vervollkommnung der Methoden anbahnen, wenn es auch bei den ganz verschiedenen Zuleitungs- und Empfindlichkeitsverhältnissen der betreffenden sensiblen und sensorischen Nerven verfehlt ist, nach dem Vorgange von C. W. Müller [24, 63]) nach *einer* Dichtigkeitsformel $\left(\frac{1}{18} - \frac{1}{20}\right)$ die Stromstärke zu dosiren. Noch weiter ist in dieser Richtung A. Sperling [64]) gegangen, welcher eine Stromstärke von 0,5—0,1 Milliampère (durchschnittlich 0,2 Milliampère) bei einer Elektrodengrösse von 50 Qcm. und der Stromdauer von 1 Minute als den *adäquaten Reiz* für die Heilung besonders von Neuralgien, motorischen Störungen, Magenneurosen, Beschäftigungsneurosen u. s. w. ergründet haben will. Wenn auch zugegeben werden kann, dass selbst solche Ströme z. B. bei nervösen Kopfschmerzen, Kopfdruck, neurasthenischem Schwindel gewisse Wirkungen entfalten können (E. Remak [65]), so ist doch Moebius [15]) gewiss beizustimmen, dass mit der

Verallgemeinerung dieser Vorschläge der Elektrotherapie eine besonders gefährliche Gegnerschaft erwachsen würde, wenn sich etwa herausstellen sollte, dass auch eine Stromdichte von $\frac{0,0}{0,0}$ Milliampère dasselbe leistete, was OPPENHEIM[65]) in einzelnen Fällen in der That nachgewiesen haben will. Wenn man erwägt, dass die ersten Erfolge der Galvanotherapie ohne absolute Messapparate jedenfalls bei sehr viel erheblicherer Stromstärke beobachtet wurden, und dass ROCKWELL[66]) noch neuerdings gute Erfolge von Stromstärken bis 50 Milliampère nicht nur bei Ischias, sondern selbst bei Anodengalvanisation des Schädels mit einer gut gefütterten helmartigen Elektrode aus Drahtgeflecht, z. B. bei Neurasthenikern, bekommen hat, so wird man davon Abstand nehmen müssen, die Elektrotherapie mit bestimmten Dichtigkeitsformeln in Fesseln zu schlagen. Es kommt bei dieser empirischen Heilmethode wesentlich darauf an, zu individualisiren. Im Einzelfalle wird man jedenfalls gut thun, mit schwächeren Stromstärken zu beginnen.

Wenn man aber überhaupt versuchen wollte, die Heilerfolge nur als elektrotonisirende Wirkungen zu deuten, so ist gegenüber den physiologischen Elektrotonusangaben für die verschiedensten Affectionen zu betonen, dass es sich bei therapeutischen Massnahmen ja niemals um Veränderung der elektrischen Erregbarkeit handelt, sondern um Alterationen der Leitungsfähigkeit und Leistungsfähigkeit der Nerven (R. REMAK[9]). Ferner hat man gegen eine Identificirung der therapeutischen Wirkungen mit den elektrotonisirenden mit Recht angeführt, dass letztere bekanntlich bald vergehen und in die entgegengesetzte Modification umschlagen, während die Erfolge galvanotherapeutischer Sitzungen mehr oder minder dauernde sind. Es dürfte dies darauf beruhen, dass zu den umstimmenden Wirkungen sich die alsbald zu besprechenden sogenannten katalytischen Wirkungen hinzugesellen, aus welchen sich sehr wohl erklärt, dass auch bei entgegengesetzter Stromrichtung in geeigneten Fällen Besserung oder Heilung erzielt wird, z. B. bei rheumatischer Ischias (BRENNER[11]), ROSSBACH[67]).

An dieser Stelle dürfte die Frage zu erledigen sein, ob therapeutische Anordnungen nach der Stromrichtung oder nach der polaren Methode zu treffen sind. Sehr mit Unrecht wird R. REMAK als der Anführer derjenigen Autoren angeführt, welche alles Heil in der Galvanotherapie von der Stromrichtung erwarteten. Wenn er auch nach den damaligen Anschauungen von aufsteigenden und absteigenden Strömen sprach, so hat er doch schon ganz präcise die verschiedenen Polwirkungen differenzirt, indem er die »unipolare Application des positiven Poles« bei beliebiger Stellung der zweiten Elektrode den Wirkungen des absteigenden Stromes, die »unipolare Anwendung des negativen Poles« bei beliebiger Stellung des anderen dem aufsteigenden Strome gleichstellte (R. REMAK[39, 53]). Gewiss entspricht es den physikalischen Verhältnissen des lebenden Körpers gemäss den Abschnitten III und IV, B, des Artikels »Elektrodiagnostik« besser, auch in der Therapie, wie in der Diagnostik hauptsächlich die Polwirkung zu berücksichtigen, da die in der Verbindungslinie der Elektroden fern von den Ansatzstellen nachgewiesenen Stromschleifen zwar die entsprechende Stromrichtung haben, aber von geringer Dichtigkeit sind. Es hat die polare Behandlungsmethode für die Therapie den unschätzbaren Vortheil, den differenten Pol nach möglichst genauer anatomischer Diagnose genau auf den Locus morbi zu localisiren, damit gerade dieser möglichst von grösserer Stromdichte getroffen wird. Sollen aber grössere Strecken der Nerven oder des Rückenmarks der Einwirkung entsprechender Stromdichten des differenten Poles ausgesetzt werden, so muss derselbe, wenn nicht ganz enorm grosse, entsprechend geformte Elektroden (v. ZIEMSSEN[8]) und

also zur Erzielung der nöthigen Stromdichte erhebliche, vorher zu berechnende Stromstärken angewendet werden, über alle in Betracht kommenden Stellen nach einander wandern. Diese Methode fällt mit der labilen Behandlungsmethode zusammen, wenn gleichzeitig schnelle Dichtigkeitsschwankungen mit ihren Reizerfolgen erwünscht sind. Während die Stellung des zweiten (indifferenten) Poles in der Regel ziemlich irrelevant ist und vortheilhaft so gewählt wird, dass die Stromschleifen sich möglichst in die Tiefe des Körpers abgleichen müssen, also häufig z. B. an der entgegengesetzten Seite einer Extremität, kann unter besonderen Verhältnissen auch der zweite Pol als differenter, z. B. zur Behandlung von Schmerzdruckpunkten verwendet werden. Zur Verhütung des bei Neuralgien vorkommenden neuralgischen Transferts (Ueberspringen der Neuralgie auf die andere Seite) hat NEFTEL[68]) als symmetrisch-polare Methode empfohlen, die Kathode auf eine symmetrische Stelle der anderen Körperseite aufzusetzen, während die Anode an der afficirten Seite applicirt ist.

Wenn also auch die Auswahl der Pole für gewisse Fälle (namentlich bei Neuralgien, localen Krämpfen, Lähmungen, Anästhesien) von unzweifelhafter Wichtigkeit erscheint, so muss doch ausdrücklich hervorgehoben werden, dass sehr häufig ein Unterschied der therapeutischen Wirkung je nach der Anordnung der Pole nicht erkannt werden kann, so dass also keinesfalls alle curativen Wirkungen galvanischer Ströme von der Richtung derselben abhängen. Immerhin sprechen aber die im vorigen Artikel entwickelten Thatsachen dafür, dass die Wirkung der Pole unter Umständen (z. B. am Acusticus) eine geradezu entgegengesetzte ist. Um so auffälliger ist es, dass diejenigen Elektrotherapeuten, welche neuerdings alles Heil von der genauen Stromdosirung erwarten, die Stromrichtung (Polauswahl) als gleichgiltig zu vernachlässigen pflegen.

Ausser den bisher berücksichtigten unmittelbaren werden zertheilende oder resorbirende Wirkungen des galvanischen Stromes aus den therapeutischen Erfolgen der wiederholten galvanischen Behandlung von hyperämischen, entzündlichen und exsudativen Zuständen der Lymphdrüsen, Muskeln, Sehnen, Gelenke, des Periostes, der Nervenscheiden und Nerven, des Rückenmarks und des Gehirns erschlossen. Nach R. REMAK[9]) kommen hierfür verschiedene unter dem Namen der katalytischen Wirkungen des galvanischen Stromes zusammengefasste combinirte Leistungen desselben in Betracht, nämlich: 1. die elektrolytischen; 2. die physikalischen (kataphorischen), 3. die vasomotorischen.

1. Da sich nach längerer stabiler Einwirkung eines galvanischen Stromes auf die Haut an der Kathode alkalische, an der Anode sauere Reaction nachweisen lässt (v. ZIEMSSEN[8]), so ist auch eine geringe chemische Wirkung des Stromes in dem mit salzhaltiger Flüssigkeit durchtränkten menschlichen Körper anzunehmen, welche möglicherweise bei den zertheilenden Wirkungen eine Rolle spielt.

2. Es ist wahrscheinlich, dass die bekannte kataphorische Wirkung des galvanischen Stromes, Flüssigkeiten durch poröse Scheidewände hindurch von der Anode nach der Kathode überzuführen, auch innerhalb des lebenden Körpers zu Stande kommt. Dass bei der Durchleitung eines galvanischen Stromes mittelst feuchter Elektroden an der Anode eine erhebliche Kataphorese in die Haut stattfindet, wurde im Abschnitt III, 1 des Artikels »Elektrodiagnostik« erörtert. Aber auch für die Einführung von Medicamenten (Strychnin bei Thieren, Chinin, Jodkalium beim Menschen) ist dieselbe längst nachgewiesen (v. BRUNS[69]), H. MUNK[70]). Neuere einschlägige Versuche, die Kataphorese von Medicamenten therapeutisch zu verwerthen, mögen an dieser Stelle kurz erwähnt werden. J. WAGNER[71]) fand, dass eine plattenförmige, mit Leder oder Flanell überzogene, mit 5%iger wässeriger Cocain-

Lösung getränkte Anode bei einer Stromstärke von 6 Milliampère und Stromdauer von 4—5 Minuten vollkommene Hautanästhesie bewirkt und empfahl die Cocainanode zur Behandlung von neuralgischen Zuständen. W. Herzog [72]) bestätigte mittelst einer von Stintzing angegebenen Elektrode, bei der eine Flüssigkeitssäule derart zur Einleitung des Stromes dient, dass durch den galvanischen Strom in Verbindung mit der Cocainlösung (aber nicht durch das eine oder andere Mittel allein) die unverletzte Haut anästhetisch gemacht werden kann und beseitigte bei Urticaria durch Application einer 10%igen Lösung das Jucken und die Hautröthung. Auf tiefere Schichten als die Haut sollen Cocainwirkungen durch die Kataphorese nach ihm aber nicht zu Stande kommen. Dagegen hat die von Adamkiewicz [73]) angegebene Diffusionselektrode, welche, als Anode angewendet, Chloroform mittelst der Kataphorese auf schmerzhafte Stellen bei Neuralgien übertragen sollte, den auf sie gesetzten Hoffnungen nicht entsprochen. Ihr plattenförmiges metallisches Ansatzstück besteht aus einem runden hohlen 5 Ccm. Flüssigkeit fassenden Reservoir, dessen mit Leinwand überzogener, als Applicationsfläche dienender Boden, eine dünne Platte von sogenannter elektrischer Kohle, durch ihre Porosität die Diffusion unterhalten und durch ihre Leitungsfähigkeit zugleich den Strom leiten sollte. Paschkis und Wagner [74]) wiesen darauf hin, dass Chloroform den galvanischen Strom überhaupt nicht leitet, und die mit Chloroform gefüllte Diffusionselektrode auch ohne Strom Hautanästhesie bewirkt. Adamkiewicz [75]) bestritt die Berechtigung dieses Einwandes für die angefeuchtete Diffusionselektrode, da sich eine intensive Abstumpfung des Temperatur- und Schmerzgefühles und schon bei 7 bis 10 Milliampère Gewebsveränderungen einstellten, welche Wirkungen weder durch das Chloroform, noch durch den Strom allein aufträten. Nachdem Lumbroso und Matteini [76]) zu demselben Resultate gekommen waren und Adamkiewicz [77]) selbst gute Erfolge seiner Methode berichtet hatte, hat dann J. Hoffmann [78]) zur Evidenz nachgewiesen, dass eine nennenswerthe Kataphorese des den Strom nicht leitenden Chloroforms nicht zu Stande kommt, sondern dass vermöge der Construction der Diffusionselektrode durch Nebenschluss in gewöhnlicher Weise der Strom durch die Haut geht, während das Chloroform in Folge der durch den Strom gesetzten Auflockerung schneller in die Haut diffundirt, als es ohne Strom der Fall sein würde. Die gleichen Resultate wurden demgemäss auch bei umgekehrter Richtung des galvanischen Stromes und auch mit dem faradischen Strom erzielt. Petersen [79]) ist daher mit einer anders construirten Elektrode wieder zu wässerigen Cocain- und Aconitinlösungen mit Erfolg zurückgekehrt. Beiläufig sei erwähnt, dass auch am Auge Kataphorese von Jodkalium in den Glaskörper und das Kammerwasser neuerdings nachgewiesen wurde, während Quecksilbersalze wegen der Aetzwirkungen unverwendbar sind (Schoeler und Albrand [80]). Auf den Artikel Hydroelektrisches Bad ist zu verweisen über die galvanischen medicamentösen Bäder, bei welchen besonders in der Form des Zweizellenbades Kataphorese von Sublimat in den Körper sowohl aus der Urinuntersuchung, als aus den therapeutischen Erfolgen bei Syphilis nachgewiesen wurde (G. Gärtner und G. Ehrmann [81, 82]), Kronfeld [83]), Gärtner [84]). Aus diesen älteren und neueren Ergebnissen darf wohl geschlossen werden, dass auch ohne medicamentöse Zusätze eine Flüssigkeitsströmung bei der percutanen Galvanisation wahrscheinlich ist. Wenn R. Remak [9]) indessen auf Grund der kataphorischen Wirkungen eine katalytische Methode aufstellte, nach welcher der positive Pol allemal zu antiphlogistischen Zwecken verwendet wird, während die Kathode bei den von ihm sogenannten »Cirkelströmen« nach und nach im Kreise herum an den verschiedensten Stellen aufgesetzt wird, so giebt er selbst zu, dass die bessere Wirkung der Anode vielleicht nur von ihrer schmerzstillenden Eigenschaft (s. oben)

abhängt. Möglicherweise spielt auch bei der oben angeführten günstigen Wirkung des galvanischen Stromes bestimmter Anordnung auf Compressionslähmungen ein durch denselben in den Nerven eingeleiteter Flüssigkeitsstrom die Hauptrolle, so dass für feinere katalytische Zwecke vielleicht die Stromrichtung nicht ohne Bedeutung ist.

3. Die grösste Wichtigkeit sollten aber die physiologischen Wirkungen des Stromes auf die Blut- und Lymphgefässe haben, welche ebenso wie sie sich an der Haut nach vorausgegangener Verengerung der Gefässe durch Röthung und Erweiterung derselben bis zur serösen Ausschwitzung und Schorfbildung zeigen (vergl. den Artikel »Elektrodiagnostik« unter III, 1), auch in den unter der Haut gelegenen, von beträchtlicherer Stromdichte getroffenen Organen zu Stande kommen. Ob hierfür die beiden Pole eine verschiedene oder wahrscheinlicher nur eine quantitativ verschiedene Wirkung haben (v. Ziemssen [8]), bedarf noch genauerer Untersuchung. Jedenfalls sollte der durch die Gefässerweiterung bedingte vermehrte Zufluss von Blut und Lymphflüssigkeit der Aufsaugung namentlich subacuter und chronischer Exsudationen zu Gute kommen. Für diese Wirkungen scheinen beträchtliche Stromdichten und günstige Durchleitung mit breiten Elektroden erforderlich.

Diese seit R. Remak von allen Elektrotherapeuten in Anspruch genommenen und auf einen noch grösseren Wirkungskreis ausgedehnten katalytischen Wirkungen der percutanen Anwendung des galvanischen Stromes sind nun mehrfach nicht nur wegen ihrer ungenügenden experimentellen Begründung, sondern auch z. B. deswegen in Zweifel gezogen worden, weil von analogen Erfolgen bei Hauterkrankungen Nichts bekannt geworden wäre (F. Schultze [14]), Rosenbach [16]). Der galvanische Strom mache eher Ekzeme, als dass er sie heile (F. Schultze [14]). Abgesehen von der bei Hautnarben nach meinen eigenen Beobachtungen selbst bei Dupuytrenscher Palmarcontractur durch die galvanische Behandlung möglichen Auflockerung derselben würde sich gegen diesen Einwand anführen lassen, dass H. Helbing [85]) neuerdings gute Erfolge von der directen galvanischen Behandlung erfrorner Nasen beobachtet hat. Auch hat die schon von Schultze [14]) angeregte Frage, ob bei den sogenannten katalytischen Wirkungen des galvanischen Stromes nicht auch noch eine Einwirkung auf gewisse Arten der Entzündungserreger stattfinden könnte, eine theilweise Beantwortung durch Experimentaluntersuchungen gefunden, welche zeigten, dass der constante elektrische Strom auch mit Ausschluss der chemischen Wirkungen der Jonen die Bakterien in ihrem Wachsthume vollständig aufzuhalten, unter Mitwirkung der Jonen ihre Dauerformen sogar abzutödten vermag (S. Krüger [86]). Wenn nun auch diese Wirkungen bei den verwendeten Stromstärken eine wesentliche Rolle bei der percutanen Galvanisation nicht spielen dürften, so liegen doch so viel empirische Erfolge vor, dass es gewagt erscheint, die katalytischen Wirkungen ganz über Bord zu werfen. Während Moebius [15]) jetzt sagt, dass, ob z. B. die Gefässe vorübergehend ein bischen enger oder ein bischen weiter werden, dem Physiologen ganz interessant sein mag, für den Therapeuten aber damit gar nichts gewonnen wäre, hat er [87]) früher, wie ich meine, mit besserem Rechte ausgesprochen, dass der Elektrotherapeut nicht warten dürfe, bis etwa die Fortschritte der Physiologen soweit gediehen sind, dass er auf ihnen fussen kann, denn vor ihm steht der Leidende und fordert Linderung seiner Schmerzen.

Die empirischen Erfolge der Galvanotherapie scheinen am reinsten ihren katalytischen Leistungen zugesprochen werden zu müssen bei der Zertheilung von Drüsentumoren (R. Remak [9]), Wilhelm [88]), indolenten Bubonen (Chvostek [89]), blennorrhoischer und traumatischer Hodenentzündung, Prostatahypertrophie (Chéron und Moreau-Wolff [90]), Struma (R. Remak [9]), Chvostek [91]), v. Bruns [69]), M. Meyer [6]), harten

Narben und Periostosen nach Schussverletzungen (M. MEYER [92]), Gelenksteifigkeiten nach Schussverletzungen (CHÉRON [90]), Callusbildungen (M. MEYER [93]), stabilem Hautödem nach Prurigo und Bartflechte (M. MEYER [93]), Glaskörpertrübungen (CARNUS [94]), BOUCHERON [95]), GIRAUD-TEULON [96]), LITTLE [97]) u. A., Cataракten (NEFTEL [98]). (Die letztgenannten Erfolge werden übrigens von KNAPP [99]) und HIRSCHBERG [100]) bestritten.) Bei der durch R. REMAK [9]) begründeten directen galvanischen Behandlung der Rheumatismen der Muskeln und der Gelenke ist es schwerer, die schmerzstillenden und katalytischen Wirkungen auseinanderzuhalten, welche sich wohl in der Regel ergänzen. Hierher gehört die Lösung rheumatischer Contracturen und Pseudoankylosen (R. REMAK [9]), wofür M. MEYER [101]) VOLTA'sche Alternativen besonders empfohlen hat. Auch bei Arthritis deformans sind von der directen galvanischen Behandlung (vergl. unten) günstige Erfolge, namentlich für die Schmerzen, beobachtet worden (CHÉRON [102]), ALTHAUS [103]). Ich selbst habe auch von der localen Behandlung monarticulärer subacuter und chronischer Rheumatismen sehr gute Erfolge des galvanischen Stromes gesehen. So lange die spontanen Schmerzen noch vorwalten, werden die für die Resorption wirksameren kräftigen labilen Ströme und VOLTA'sche Alternativen bei 10—16 Milliampère nicht vertragen und sind stabile mittelstarke Ströme (6—8 Milliampère bei 30 Qcm. Elektrode) von wohlthätigem Einfluss auf die Schmerzen und die Beweglichkeit des Gelenkes. Es werden elektrotherapeutische Erfolge auch bei veralteten, bis zur Behandlung stationären Gelenkrheumatismen beobachtet (LEWANDOWSKI [104]), DANION [105]).

Auch die therapeutischen Erfolge des galvanischen Stromes bei functionellen und organischen Nervenkrankheiten werden zum grossen Theil auf seine katalytischen Wirkungen zurückgeführt. Da seine Einwirkungen auf das Rückenmark und das Gehirn im Zusammenhang besprochen werden sollen, so sind hier nur diejenigen auf peripherische Erkrankungen zu berücksichtigen. Die Hoffnung, durch katalytische Wirkungen die Regenerationsprocesse der motorischen Nerven bei schweren peripherischen Lähmungen (vergl. den Abschnitt V, 2, A des Artikels »Elektrodiagnostik«) wesentlich zu beschleunigen, haben sich bei einer vorurtheilsfreien vergleichenden Beobachtung galvanisch und exspectativ behandelter Fälle nicht erfüllt. Immerhin sprechen aber im Regenerationsstadium nicht seltene unmittelbare Erfolge dafür, dass die vorsichtige stabile und leicht labile Kathodenbehandlung der Nerven, besonders ihrer etwaigen Läsionsstelle und der Muskeln die functionelle Heilung beschleunigt, namentlich in der sogenannten Mittelform der Lähmung. Auch dürften die im Abschnitte V, 2 A, des Artikels »Elektrodiagnostik« mitgetheilten Erfahrungen über Unabhängigkeit der functionellen Leitung der motorischen Nerven von ihrer Aufnahmefähigkeit für den elektrischen Reiz in jedem Falle zu therapeutischen Bemühungen anspornen, erstere zu befördern, was auch z. B. bei Facialislähmungen nach M. MEYER'S [106]) und meinen eigenen Erfahrungen gelegentlich durch directe Behandlung des Facialisaustritts wider Erwarten früh gelingt. Aber auch bei ganz veralteter, in früher Kindheit erworbener Facialislähmung sind elektrotherapeutische Erfolge zu beobachten (OPPENHEIM [107]), SALOMONSEN [108]). Doch ist es im höchsten Grade zweifelhaft, ob die pathologischen Zuckungen der Entartungsreaction bei labiler Galvanisation der pathologisch-anatomisch veränderten Muskeln einen wesentlichen therapeutischen Effect haben. Dagegen sind R. REMAK'S [109]) glänzende Erfolge der galvanischen Behandlung der Perineuritis und Neuritis vielfach bestätigt worden (LEYDEN [110]), M. MEYER [6]), ALTHAUS [111]), ERB [112]), FR. FISCHER [113]), PANAS [114]) u. A.). Hier bedient man sich wegen ihrer schmerzstillenden Wirkung zunächst der stabilen Anodenbehandlung, unter welcher namentlich die knotigen Anschwellungen

der Nervenscheiden bei **Perineuritis nodosa** (R. Remak[109]) zur Schmelzung gelangen. Wenn bei der **degenerativen**, besonders auch **multiplen Neuritis** das schmerzhafte Stadium einigermassen abgelaufen ist, so befördert auch nach meinen zahlreichen Erfahrungen die labile Kathodengalvanisation der erkrankten Nerven- und Muskelgebiete oft mit unmittelbaren Wirkungen die functionelle Wiederherstellung. Allerdings werden auch diese Erfolge z. B. von F. Schultze[14]) in Zweifel gezogen, da gar kein Exsudat bei der degenerativen Neuritis aufzulösen wäre und die Nervendegeneration von der elektrischen Behandlung unbeeinflusst bleibe. Umsomehr fällt in's Gewicht, dass ganz neuerdings wieder Leyden[115]) die elektrische Behandlung der multiplen Neuritis warm empfiehlt und es als seine Ueberzeugung ausspricht, dass der elektrische, und besonders der constante Strom, richtig angewendet, im Stande ist, die Degeneration erkrankter Nerven (sowohl motorischer, wie sensibler Nerven) aufzuhalten, ihre Regeneration anzuregen und damit die Herstellung zu befördern. Da die Perineuritis nodosa nach R. Remak's auch von mir bestätigten Erfahrungen häufig als **secundäre Perineuritis ascendens** in Folge **rheumatischer** und **traumatischer Gelenkentzündungen** auftritt, ist in diesen Fällen die galvanische Behandlung der auf Druck schmerzhaften Nervenstämme oder auch z. B. bei Schultergelenkentzündung des Plexus supraclavicularis von ausgezeichneter Wirkung zur Beseitigung der Schmerzen und Beförderung der activen Beweglichkeit. In einem einschlägigen Falle hat M. Weiss[116]) selbst ein trophoneurotisches Ekzem im Bereiche des von secundärer aufsteigender Neuritis ergriffenen Medianus unter der galvanischen Behandlung mit den Schmerzen schnell zurückgehen sehen. Da den **Neuralgien** häufig organische Reizmomente sehr verschiedener Localisation (Knochen, Periost, Bindegewebsscheiden) zu Grunde liegen, so beruht die bereits oben erwähnte Heilwirkung der Anodenbehandlung der Schmerzdruckpunkte bei denselben, z. B. bei Ischias, wohl grösstentheils ebenfalls auf katalytischen Leistungen (R. Remak[9]). Dasselbe gilt von den curativen Wirkungen der Anodenbehandlung von Schmerzdruckpunkten oder erst durch die galvanische Exploration zu ermittelnden galvanischen Schmerzstellen (vergl. den Artikel »Elektrodiagnostik« unter VII, 1), besonders der Wirbelsäule, namentlich auch der Processus transversi der Halswirbel, an welchen zuweilen Schwellungen nachzuweisen sind (R. Remak[117]), Braun[118]), in Fällen von **Neuralgien**, **Spasmen** (**Gesichtsmuskelkrampf**, **Schreibekrampf und anderen Beschäftigungsneurosen**, vergl. Bd. III, pag. 279 und 289) und allerlei **spastischen Neurosen** (R. Remak[9, 117]), Onimus und Legros[119]), M. Meyer[120]), Rosenbach[59]), E. Remak[58]), Seifert[121]), auch bei **Reflexamblyopie** traumatischen Ursprungs (Leber[122]). Im einzelnen Falle wird sich bei therapeutischen Erfolgen kaum je abgrenzen lassen, wie weit dieselben den **katalytischen** oder den **umstimmenden** Wirkungen des galvanischen Stromes zu verdanken sind; auch **psychische** (**suggestive**) Wirkung würde gerade bei diesen Erfolgen in Frage kommen, wenn nicht die Methode der Application häufig für dieselben sich als entscheidend zeigte. Auch von den mehrfach behaupteten therapeutischen Erfolgen der wohl nur mit schwachen Strömen (1—3 Milliampère bei 10 Qcm. Elektrode) empfehlenswerthen Kathodengalvanisation der Orbita bei **Sehnervenatrophie** (Onimus[119]), Driver[123]), Fraser[124]), Dor[125]), Erb[28]), M. Weiss[126]), Vito Capriati[127]), welche übrigens von mir nicht bestätigt werden konnten, soll nur ein Theil den unmittelbaren erfrischenden (vergl. Abschnitt VII, 4 des Artikels »Elektrodiagnostik«), ein grösserer Theil den **directen katalytischen Wirkungen** des Stromes auf die atrophischen Nervenfasern zuzuschreiben sein.

Ob bei den vasomotorischen Leistungen der directen katalytischen Galvanisation Nerveneinflüsse in Betracht kommen, ist absichtlich unerörtert

geblieben. Dagegen hat R. Remak[9, 39]) auf Grund der Erfahrung, dass die stabile und noch mehr die labile galvanische Behandlung der Nervenstämme die Ernährungsverhältnisse der von ihnen versorgten Muskeln durch Aufblähung derselben (auch am Frosch als Erweiterung der Muskelgefässe beobachtet), sowie der Gelenke verbessert und so Gelenkschwellungen auch ohne directe Behandlung derselben zur Heilung bringt, indirecte katalytische Wirkungen des galvanischen Stromes durch Vermittlung der vasomotorischen Nerven angenommen. Diese therapeutischen Erfahrungen haben durch den Nachweis gefässerweiternder Nerven in den Nervenstämmen der Extremitäten (Goltz, Putzeys und Tarchanoff, Ostroumoff, Kendall und Luchsinger, Masius und Vanlair[128]) und gefässerweiternden Nerven der Muskelgefässe (Gaskell, Heidenhain[128]), sowie einer erregenden Wirkung auch des stetigen galvanischen Stromes auf die Gefässnerven (Grützner[129]), mehrfache physiologische Stützen erhalten. Am Menschen hat unter Eulenburg's Leitung Przewoski[130]) als Folge der Kathodenschliessung eine Temperaturabnahme, während der Anodendauer dagegen eine Temperatursteigerung im Bereich des gereizten Nervenstammes beobachtet, was mit Lewaschew's[131]) experimentellem Nachweis stimmt, dass die Gefässe eines Körpertheils von denjenigen Nerven innervirt werden, welcher diesem auch alle anderen Nerven zuführt. Jedenfalls sprechen von praktischer Seite gewichtige Thatsachen, namentlich die häufig auffallend schnelle Resorption von arthromeningealen Schwellungen bei Galvanisation der zuführenden Nerven, für diese indirecten katalytischen Wirkungen. Während die labile Kathodenbehandlung die kräftigste indirecte Katalyse zu entfalten scheint, muss man bei Gelenkaffectionen häufig, namentlieh bei acuten Exacerbationen, wegen der nicht seltenen Zunahme der Schmerzen von dieser Behandlung Abstand nehmen und sich mit der stabilen Anodenbehandlung begnügen (vergl. oben), welche nicht selten die Schmerzen überraschend lindert und auch da oft noch wohlthätig wirkt, wo die directe Gelenkbehandlung überhaupt nicht vertragen wird.

Ebenfalls indirecten katalytischen Wirkungen auf die Gefässe des Gehirns, des Rückenmarks, der Gelenke und Muskeln wurden von R. Remak[39]) u. A. die therapeutischen Erfolge der sogenannten Sympathicusgalvanisation zugeschrieben bei cerebralen Hemiplegien (R. Remak[132]), Flies[133]), Benedikt[10]), Erb[34]), Onimus[119]), Althaus[134]) u. A.), basalen und bulbären, sowie Augenmuskellähmungen (R. Remak[135]), Benedikt[10]), Erb[136]), Psychosen (Tigges[137]), Neuroretinitis (Benedikt[10]), Neuritis optica retrobulbaris (Leber[138]), Gesichtsmuskelkrämpfen (R. Remak[63]), Hemikranie (Eulenburg[13]), Holst[139]), Epilepsie (R. Remak[140]), Althaus[141]), Benedikt[142]), Neftel[49]), Basedow'scher Krankheit (v. Dusch[143]), Eulenburg und Guttmann[144]), Chvostek[145]), M. Meyer[146, 6]), Baumblatt[147]), Hedinger[148]), Rockwell[149]), Gluzinski[150]), progressiver Muskelatrophie und Bleilähmung (R. Remak[151]), Benedikt[10]), Nesemann[152]), Friedreich[153]), Erb[34]), Onimus[119]), C. W. Müller[154]), Arthritis deformans (R. Remak[155]), Drissen[6]), Benedikt[10]), M. Meyer[156]), Sklerodermie (Fieber[157]), Schwimmer[158]), Prurigo, Ekzem, Akne (Beard[159]). Ueberall handelt es sich um rein empirische, der strengeren Kritik nicht immer Stand haltende Erfahrungen, da die Lehre von der Sympathicusreizung am lebenden Körper keineswegs auf sicherer physiologischer Basis ruht. Da der Halssympathicus relativ am besten der Galvanisation durch auch experimentell nachgewiesene Stromschleifen (vergl. Abschnitt III, 1 des Artikels »Elektrodiagnostik«) zugänglich ist, so wird seine Galvanisation so bevorzugt, dass man gewöhnlich unter Sympathicusgalvanisation nur die galvanische Reizung des Halstheiles versteht, während R. Remak[39]) auch den Brust- und Bauchsympathicus (Ganglion coeliacum) in den Wirkungskreis des galvanischen Stromes einbezog, was

bei den Gastralgien der Neurasthenia gastrica (Dyspepsia nervosa) wieder empfohlen wurde (BURKART[160]). Nach den gangbaren Methoden der Halssympathicusgalvanisation wird der eine differente Pol regelmässig im Verlaufe des Grenzstranges, und zwar besonders an der Stelle des Ganglion supremum gewöhnlich balkenförmig hinter dem aufsteigenden Unterkieferast vor dem Sternocleidomastoideus in der Fossa auriculomaxillaris applicirt, während der andere Pol entweder am Manubrium sterni (BENEDIKT[10]) (vorder-vordere Sygalvanisation) oder besser an der anderen Seite neben den Processus spinosi des 6. und 7. Halswirbels fixirt ist (vordere-hintere Sygalvanisation [M. MEYER[166]]). Von R. REMAK wurde bei der Sympathicusgalvanisation auf die Auslösung der im Abschnitt VI des Artikels »Elektrodiagnostik« abgehandelten diplegischen Contractionen Gewicht gelegt, dieser Standpunkt aber in der Folge umsomehr verlassen, als ihr Zusammenhang mit dem Sympathicus mangelhaft begründet ist. Aber auch sonst ist weder eine Physiologie der Sympathicusreizung am lebenden Körper festgestellt, noch, dass die etwaigen therapeutischen Erfolge der äusseren Sympathicusanordnung in der That vom Sympathicus und nicht vielmehr von der Durchströmung anderer Gebilde (Vagus, Halsmark u. s. w.) abhängen.

Gewöhnlich beobachtet man bei der Sympathicusgalvanisation des Lebenden durch Stromschliessung und Oeffnung, sowie schnelle Stromschwankungen Schwindel eintreten, welcher möglicherweise von Schwankungen der Gefässfülle des Gehirns, wahrscheinlicher aber von Stromschleifen auf die hintere Schädelgrube abhängt (vergl. unten). Von den nach BERNARD u. A. dem Halssympathicus zukommenden Wirkungen 1. auf den N. dilatator pupillae, 2. auf das Lumen der Gefässe der betreffenden Kopfhälfte, 3. auf die excitomotorischen Fasern des Herzens und die erregenden Fasern des Herzhemmungssystems und des Gefässcentrums hat man sich bemüht, namentlich die beiden ersteren am Menschen bei der percutanen Sympathicusgalvanisation nachzuweisen. Allerdings ist geringe Pupillendilatation in Folge von Kathodenschliessung am Sympathicus von GERHARDT[161]), EULENBURG und SCHMIDT[162]), M. MEYER[163]) beobachtet worden; jedoch tritt dieselbe nach C. WESTPHAL[164]), ERB[165]), MOELI[166]) am Gesunden bei jeder stärkeren sensiblen Reizung ein. Auch in Betreff der von EULENBURG und SCHMIDT[162]) beobachteten Abnahme der Pulsfrequenz ist der Zusammenhang gerade mit Sympathicusreizung anfechtbar, während gegenüber Beobachtungen dieser Autoren über schrägeren Verlauf der Ascensionslinien der sphygmographischen Curven Angaben von BEARD[167]) vorliegen, welcher vermehrte Steilheit und Höhe des aufsteigenden Curvenschenkels beobachtete. Auch die von M. MEYER[163]) beschriebene Steigerung der Temperatur und Schweisssecretion der der Sympathicuselektrode entsprechenden Oberextremität hat ihre Beweiskraft für eine Reizung gerade des Sympathicus bei der unvermeidlichen Durchströmung des Plexus brachialis eingebüsst, seitdem die Schweisssecretion als regelmässige Erscheinung der elektrischen Reizung cerebrospinaler Nervenstämme, sei es motorischer (ADAMKIEWICZ[168]) oder sensibler (LUCHSINGER[169]), NAWROCKI[170]), in ihrer Verbreitung nachgewiesen ist. Ausgedehnte Untersuchungen über die faradische und galvanische Reizung des blossgelegten Sympathicus an Pferden und Katzen von G. FISCHER[171]) führten denselben zu widersprechenden Resultaten, welche jedoch die geringe Wirksamkeit der galvanischen, besonders einseitigen Sympathicusreizung auf die Gefässfülle des Schädels ergaben, während doppelseitige faradische Reizung regelmässig Blutdruckerhöhung im Schädel bewirkte. Er fand, dass es durch die sogenannte Sympathicusgalvanisation zwar möglich ist, die Blutvertheilung im Schädel mit unregelmässigem Erfolge zu beeinflussen, dass aber diese Wirkung vielmehr von der Reizung sensibler Hautnerven, centripetaler

Vagusfasern und von Muskelcontractionen als vom Sympathicus abhängt. Wenn ferner auch PRZEWOSKI[130]) bei Kathodenschliessung am Sympathicus Abkühlung der betreffenden Wange, bei Anodenschliessung eine geringe Temperaturerhöhung beobachtete, so dürfte auch hierbei der Zusammenhang mit Sympathicusreizung umsomehr zweifelhaft sein, als er dieselben Wirkungen auch von der Reizung der cerebrospinalen Nerven angiebt (vergl. oben). Unter diesen Umständen steht also die Lehre von der Sympathicusgalvanisation auf so schwankendem Boden, dass es gewiss besser ist, diesen Namen für eine empirisch wirksame Heilmethode durch den allgemeineren »Galvanisation am Halse« (G. FISCHER[171]), R. SCHULZ[172]) oder prägnanteren »subaurale Galvanisation« (DE WATTEVILLE[173]), ERB[23]), V. ZIEMSSEN[8]), und zwar vordere-vordere oder vordere-hintere (M. MEYER[6]) zu ersetzen, zumal auch die Bedeutung des Sympathicus für einzelne der oben erwähnten Krankheiten durch den Nachweis anderweitiger anatomischer Befunde in den Hintergrund gedrängt ist, und ähnliche therapeutische Erfolge bei Bulbärparalyse, Bleilähmung, Epilepsie u. A. auch von der Galvanisation am Nacken ohne bewusste Einbeziehung des N. sympathicus beobachtet sind. Uebrigens ist die elektrotherapeutische Behandlung der echten Epilepsie in jeder Form neuerdings wohl mit Recht verlassen; sie wurde von EULENBURG[174]) als des denkenden Arztes kaum würdig bezeichnet.

Ueber die Methode der Sympathicusgalvanisation ist es schwer, bestimmte Angaben zu machen. Für die Hemiplegien ist es z. B. zweifelhaft geblieben, ob die Galvanisation des der Lähmung contralateralen, der erkrankten Hemisphäre entsprechenden (R. REMAK[132]), BENEDIKT[10]) u. A.) oder des gleichseitigen Sympathicus (ALTHAUS[134]) vortheilhafter ist. Für die Hemikranie hat HOLST[139]), je nachdem sie angioparalytisch oder angiospastisch ist, die Kathoden- oder die Anodenbehandlung nützlich befunden. Indessen möchte ich DE WATTEVILLE[39]) beistimmen, dass diese Vorschrift mehr theoretisch begründet, als im einzelnen Falle praktisch befolgbar ist. Nur ausnahmsweise sind bei Kopfschmerzen (Kopfdruck u. s. w.) auch starke Ströme (20—30 El.) selbst mit Wendungen für nützlich befunden worden (NEFTEL[68]). In der Regel wird stabile Anwendung schwacher Ströme für die subaurale Galvanisation empfohlen. Auch nach meinen Erfahrungen hat nicht nur bei Migräne, sondern bei nervösen Kopfschmerzen überhaupt und bei Kopfdruck diese Behandlung mit 0,5—2,5 M. A. bei balkenförmiger Elektrode (6 : 1 Cm.) und Vermeidung von plötzlichen Stromschwankungen durch sorgfältige Rheostatbenutzung häufig gute Wirkungen, indem die Schmerzen unter der Behandlung verschwinden, der Kopf freier und leichter wird. Die Auswahl der Pole ergiebt sich durch empirischen Versuch, welcher bei demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten übereinstimmende Resultate liefern kann. Aehnliche euphorisirende Wirkungen sind übrigens auch bei Angina pectoris (LÖWENFELD[175]), ferner als Vagusgalvanisation bei Asthma (BRENNER[11]), NEFTEL[49]), bei neurasthenischen Angstzuständen (E. HECKER[176]) und selbst bei Psychosen (TIGGES[137]) durch diese Applicationsmethode erreicht worden. Ich halte es deswegen für verfehlt, alle diese Erfolge der Suggestion zuzuschreiben, weil nicht selten es sehr auf die empirisch zu ermittelnde Applicationsmethode (Stromstärke u. s. w.) ankommt.

Gerade nach dieser Halsgalvanisation ebenso wie übrigens nach der Nacken- und Kopfgalvanisation tritt als sogenannte Nebenwirkung des galvanischen Stromes (selbst bei der Ischiadicusgalvanisation von ONIMUS[177]) beschrieben) die schlafmachende Wirkung (R. REMAK[9]), BRENNER[11]), M. MEYER[6]), ERB[34]), BUCH[178]) besonders bei disponirten »elektrosensitiven Personen« (MOEBIUS[179]) vorzüglich nach Anwendung schwacher Ströme in oft sehr überraschender Weise auf. Von MASSEY[180]) ist eine Stromstärke

von 2 M. A. für die Galvanisation am Halse als wirksam bei Schlaflosigkeit erprobt worden.

In jedem Falle ist also trotz der schwankenden physiologischen Basis die subaurale Galvanisation eine empirisch werthvolle auch nach meinen Erfahrungen, z. B. für die Behandlung der Basedow'schen Krankheit durch unmittelbare Herabsetzung der Pulsfrequenz und der subjectiven Beschwerden wirksame Behandlungsmethode.

Nach den oben gegebenen Andeutungen über die therapeutischen Erfolge der Galvanisation von Schmerzdruckpunkten, neuritischen Schwellungen und des Sympathicus bei den verschiedensten centralen Affectionen möge an dieser Stelle noch besonders hervorgehoben werden, dass in diesen Fällen der galvanische Strom anscheinend centripetale Wirkungen hat, wenn auch nur durch katalytische Beseitigung von Reizmomenten. Ob auch den im Abschnitt VI des Artikels Elektrodiagnostik besprochenen abnormen Reflexbewegungen bei galvanischer Reizung (den galvanotonischen, gekreuzten Reflex- und diplegischen Contractionen) nach R. Remak's Vorgange auch eine therapeutische Bedeutung für die Behandlung der Lähmungen zukommt, ist nach Erb's[28]) darauf gerichteten Bemühungen sehr zweifelhaft. In Betreff der nur bei veralteten Hemiplegien mit Contracturen vorkommenden abnormen Reflexbewegungen des Armes bei galvanischer Reizung des Beines hat noch R. Remak[181]) selbst ihre therapeutische Bedeutungslosigkeit gegenüber der centralen Behandlung betont. Wahrscheinlich spielen aber bei der peripherischen galvanischen Behandlung von Lähmungen centralen Ursprungs reflectorische Wirkungen eine Rolle für die therapeutischen Erfolge. Dass bei ausgebreiteten Anästhesien die Sensibilität bei der peripherischen galvanischen Behandlung mittelst bedeutender Stromstärken entschieden mittelst reflectorischer Wirkungen auch in Theilen wiederkehren kann, welche gar nicht direct vom Strome getroffen sind, hat R. Remak[182]) beobachtet.

Auch die centrale Galvanisation des Rückenmarks wird rein auf Grund empirischer Erfolge ausgeübt bei einer Reihe namentlich chronisch-organischer Rückenmarkskrankheiten (Tabes, chronischer Myelitis (R. Remak[183]), Benedikt[10]), Eulenburg[13]), Flies[183]), Seeligmüller[184]), Baerwinkel[185]), Onimus[186]), v. Krafft-Ebing[187]), Mendel[188]), Richter[189]), Joffroy und Ilanot[190]), spastischer Spinalparalyse (Erb[191]), O. Berger[192]) u. A.), aber auch acuter aufsteigender Landry'scher Paralyse (Eisenlohr[193]), Kahler und Pick[194]), Pachymeningitis cervicalis hypertrophica (Hirtz[195]), E. Remak[196]), Scheiber[197]). Wenigstens haben mit diesen empirischen Erfahrungen unsere Kenntnisse über die physiologischen Wirkungen der Rückenmarksgalvanisation am Gesunden und Kranken nicht Schritt gehalten. Dass bei der Galvanisation des Rückens das Rückenmark von Stromschleifen ziemlich beträchtlicher Dichtigkeit getroffen wird, wurde experimentell an der Leiche festgestellt (vergl. Abschnitt III, 1 des Artikels Elektrodiagnostik). Am Lebenden gelingt es bei Application des einen Pols am ersten Brust-, des anderen am ersten Lendenwirbel, namentlich bei mageren Personen, mit recht beträchtlichen Stromstärken durch Volta'sche Alternativen wahrscheinlich vermöge Reizung der im Rückgratscanale gelegenen motorischen Wurzeln der Cauda equina Zuckungen in der Oberschenkelverbreitung der Nn. ischiadici zu erzielen, wenn der untere Pol die Kathode ist (Erb[12]), Löwenfeld[198]). Da aber zu therapeutischen Zwecken so grosse Stromstärken niemals vortheilhaft sind, so spielen diese zuckungserregenden Wirkungen bei der therapeutischen Rückenmarksgalvanisation gewiss keine Rolle. Die von Ranke[199]) gefundene Thatsache, dass die Durchströmung des Rückenmarks bei strychnisirten Fröschen unabhängig von der Stromrichtung die Reflexerregbarkeit desselben herabsetzt, konnte allerdings von

Baerwinkel[185]) auch therapeutisch zur Herabsetzung pathologisch erhöhter Reflexerregbarkeit bei Rückenmarkskranken mit Erfolg verwerthet werden. Dagegen behaupten Onimus und Legros[119]) auf Grund von Experimenten an Fröschen und Meerschweinchen und Erfahrungen an Paraplegischen mit erhöhter Reflexerregbarkeit, dass nur der im Rückenmark absteigende Strom die Reflexe verhindert und die Erregbarkeit des Rückenmarks vermindert, während der aufsteigende Strom das Rückenmark erregen und die Reflexaction vermehren soll. Aehnliche Resultate hatte Uspensky[200]). Zu sehr bemerkenswerthen Ergebnissen gelangten neuerdings E. Blasius und Schweizer[201]) über den schon von Hermann, Verworn u. A. studirten Elektrotropismus, welcher darin besteht, dass Fische und Frösche, welche sich in einem von starken galvanischen Strömen durchströmten Bade befinden, regelmässig den Kopf der Anode zukehren und in dieser Stellung in eine Galvanonarkose verfallen. Ferner fanden sie krampfstillende Wirkungen des absteigenden galvanischen Stromes bei strychnisirten Fröschen. Letztere werden von R. Ewald[202]) durch den Nachweis erklärt, dass im Centralnervensystem niederer Vertebraten ein »Höhepunkt« etwas unterhalb der Oblongata liegt, auf welchen zu ihm aufsteigend gerichtete Ströme erregend wirken, während umgekehrt, also absteigend gerichtete Ströme eine lähmende Wirkung ausüben. Gewöhnlich handelt es sich aber bei den Rückenmarkskrankheiten gar nicht um diese differenten Einflüsse auf die Reflexerregbarkeit, sondern um allgemeine Heilwirkungen auf den gesammten Krankheitsprocess in allen seinen Erscheinungen (Blasenlähmung, Ataxie, Schmerzen, Anästhesie, Parästhesie, Paresen u. s. w.). Während der galvanischen Durchströmung des Rückenmarks treten häufig leichter bei absteigendem Strome (Brenner[11]), Moebius[179]) Sensationen in den Unterextremitäten auf (Kriebeln, wohlthätiges Wärmegefühl und Gefühl der Belebung); die unmittelbare Nachwirkung ist nicht selten grössere motorische Kraft der Unterextremitäten, grössere Sicherheit und Festigkeit des Gehens und Stehens und subjectiv eine vermehrte Leichtigkeit und Elasticität der Beine. Bei Frauen ist mitunter frühzeitiges Eintreten und Vermehrung der Menstruation beobachtet (Onimus[203]), besonders nach Behandlung des als Centrum genitospinale von Neftel[204]) bezeichneten unteren Rücken- und Lendentheils, und diese emmenagogische Wirkung auch therapeutisch verwerthet worden (Althaus[203]). Während ein Theil der belebenden oder erfrischenden Wirkungen der Rückenmarksgalvanisation nach einiger Zeit wieder verloren geht, addiren sich in günstigen Fällen die Erfolge der einzelnen Sitzungen zu einem definitiven Heil- oder Besserungserfolge. Es sind dann ausser den umstimmenden und erregenden auch katalytische Wirkungen auf die anatomischen, meist sclerotischen Texturveränderungen angenommen worden, bei denen die vasomotorischen Wirkungen die Hauptrolle spielen mögen. Dass diese Wirkungen auf die anatomischen Veränderungen selbst aber in neuerer Zeit sehr bezweifelt sind oder ganz in Abrede gestellt werden, wurde bereits in der Einleitung angeführt. Experimentaluntersuchungen von Löwenfeld[198]), welcher am eröffneten Rückgratscanal von Kätzchen, Meerschweinchen, Kaninchen, Lämmern die Kaliberveränderungen der Piagefässe während der Durchleitung starker galvanischer Ströme von der Nackenwirbelsäule zur Lendengegend beobachtete, ergaben ihm bei absteigender Stromrichtung Erweiterung der Gefässe, bei aufsteigender zuweilen Verengerung, während bei querer Durchleitung vom Rücken zur Brust unabhängig von der Stromrichtung Gefässerweiterung der betreffenden Piaregion eintrat. Er ist geneigt, die Erweiterung, respective Verengerung der Gefässe einer Einwirkung der Anode, respective Kathode auf die vasomotorischen Centren der Medulla oblongata zuzuschreiben. Wie weit indessen aus diesen wegen der vielfachen Fehlerquellen zweideutigen Untersuchungen man berechtigt ist, in

Fällen, in welchen man reducirend auf die Blutfülle im Rückenmark einzuwirken Anlass hat, den aufsteigenden, wo man dagegen die Circulationsvorgänge im Rückenmark beschleunigen, die Blutzufuhr vermehren will, den absteigenden Strom zu wählen, steht umsomehr dahin, als diese Indicationen kaum je mit Sicherheit gestellt werden dürften.

Für die empirische Methode der Rückenmarksgalvanisation sind behufs Einführung entsprechender Stromdichten in den Rückgratscanal kleine Elektroden ganz zu verwerfen und nur solche zu gebrauchen, welche mindestens einen Durchmesser von 5 Cm. haben (ERB[205]), auch die oben erwähnten rectangulären grösseren Rückenmarkselektroden verwendbar. Da es jedoch nach der Erfahrung der meisten Elektrotherapeuten (R. REMAK[7], BENEDIKT[10]), ERB[34]) und meiner eigenen wesentlich darauf ankommt, dass die einzelnen Rückenmarksabschnitte bei gehöriger Entfernung beider Elektroden von einander von entsprechend grosser Stromdichte getroffen werden, so benöthigt die Anwendung allzugrosser Elektroden oder »Riesenplatten« (v. ZIEMSSEN[8]), welche zusammengenommen nahezu die ganze Wirbelsäule bedecken sollen und demgemäss jede über 100 Qcm. Flächeninhalt haben, bedeutendere Stromstärken. Es ist deshalb auch die Grösse der Elektroden nicht zu übertreiben, wofern man nicht die ganz schwachen Stromdosirungen C. W. MÜLLER'S[24, 63]) (4 M. A. bei 72 Qcm. Elektrode) für absolut massgebend halten will, welche jedenfalls zur Erzielung von therapeutischen Erfolgen nicht nothwendig sind, da diejenigen Erfolge, welche dem constanten Strome bei Rückenmarkskrankheiten die Bahn gebrochen haben, nach einer auch nur beiläufigen Schätzung der von R. REMAK und seinen unmittelbaren Nachfolgern angewendeten Ströme mit sehr viel stärkeren Stromdichten erreicht worden sind. Eine häufig angegebene Vorschrift, dass je nach der gewünschten Stromrichtung der eine Pol oben am Nacken, der andere an der Lendenwirbelsäule unverrückt gehalten oder gar irgendwie mechanisch fixirt werden soll, ist irrationell, da nur die unmittelbar unter der Elektrode gelegenen Rückenmarksabschnitte von beträchtlicheren Stromdichten getroffen werden. Nur wenn es möglich ist, die anatomische Erkrankung in einer bestimmten Höhe zu localisiren (bei circumscripter Myelitis, apoplektischen und poliomyelitischen Herden, vielleicht auch bei der Bleilähmung, vergl. Bd. III, pag. 482), ist die locale Behandlung dieses bestimmten Rückenmarksabschnittes mit entsprechend grossen Elektroden indicirt. In Fällen dieser Art wird zweckmässig mit der stabilen Anodengalvanisation in der Höhe der anzunehmenden Rückenmarkserkrankung die labile Kathodengalvanisation der gelähmten Nerven- und Muskelprovinzen combinirt. Ich habe unter dieser consequent fortgeführten Behandlung ebenso wie HAMMOND[207]) auch bei Poliomyelitis Wiederherstellung der Function in einzelnen Muskeln beobachtet, deren elektrische Nervenerregbarkeit völlig aufgehoben war; natürlich lässt sich im Einzelfalle nicht bestimmen, ob diese Restauration nicht auch ohne elektrische Behandlung eingetreten wäre. Nach ähnlichem Princip hat bereits R. REMAK[183]) eine differente Behandlung der je nach ihrem Einsatzpunkt von ihm unterschiedenen verschiedenen Tabesformen (lumbalis, dorsalis inferior, dorsalis superior, cervicalis, basalis u. s. w.) empfohlen. Wenn es aber bei den diffusen und Systemerkrankungen des Rückenmarkes darauf ankommt, dasselbe in seiner ganzen Länge unter den Einfluss genügender Stromdichte zu bringen, so muss der differente Pol über alle Theile der Wirbelsäule wandern. Ueber die Auswahl des differenten Poles steht nichts Sicheres fest, wenn auch bei excentrischen Schmerzen und bei Schmerzdruckpunkten der Wirbelsäule die Anode den Vorzug zu verdienen scheint (M. MEYER[120]). Der indifferente Pol wird ebenfalls am Rücken oder am Sternum, oder, um peripherische antiparalytische Wirkungen (vergl. oben) auszunutzen, an den den Plexus oder Nerven

entsprechenden Körperstellen localisirt, z. B. bei der Behandlung des Halsabschnittes am Plexus supraclavicularis, oder bei beabsichtigter Wirkung auf die Unterextremitäten an der Incisura ischiadica major oder an der Austrittsstelle des Cruralis vorn auf dem Oberschenkel, von welcher zuletzt genannten diagonalen Applicationsmethode bei absteigender Stromrichtung ich bei Stromstärken von 4—8 M. A. bei 30 Qcm. Elektrode die besten Wirkungen in Fällen von Tabes, Myelitis, spastischer Spinalparalyse gesehen habe. Je nach der Applicationsstelle des zweiten Poles hatte Benedikt[10]) die Bezeichnung Rückenmarkswurzel- (R. W.), R.-Plexus- (R. Pl.), R.-Nerven- (R. N.), R.-Muskel- (R. M.) Ströme vorgeschlagen, welche Bezeichnungen einen gewissen praktischen Werth haben, wenn auch die Vorstellung der Durchströmung in gewisser Richtung nach den Principien der polaren Methode modificirt werden muss. Von Erb[31]) wurde mit Rücksicht auf die therapeutische Wirksamkeit der Sympathicusgalvanisation die Application der Kathode an demselben empfohlen, während die Anode langsam an der Wirbelsäule verschoben wird. In jedem Falle scheint die möglichst stabile Behandlung mit mittelstarkem Strome mittelst mittelgrosser Elektroden bei Vermeidung von Unterbrechungen ziemlich unabhängig von der Stromrichtung die empfehlenswertheste galvanotherapeutische Methode bei chronischen Rückenmarkskrankheiten zu sein. Vielleicht empfiehlt sich nach R. Remak's[39]) Vorgange der Wechsel der Stromrichtung innerhalb derselben kaum je länger als 5 Minuten dauernden Sitzung.

Abgesehen von den organischen Rückenmarkskrankheiten ist die Galvanisation des Rückens und besonders der an demselben zu ermittelnden Schmerzdruckpunkte bei functionellen Neurosen, namentlich Neurasthenie, hier oft wirklich mit besserem Erfolge bei schwachen Strömen (1 bis 2 Milliampère bei 30 Qcm. Elektrode) in Anwendung zu ziehen. Eine besonders beruhigende unmittelbare Wirkung kommt der Galvanisation des Nackens mit der Anode (2—5 Milliampère bei 20—30 Qcm. Elektrode) nach meinen[206]) Erfahrungen bei allerlei spastischen Neurosen zu (z. B. Chorea, Chorea electrica, Myoclonus, Athetosis, Tremor, Paralysis agitans), was mit Erfolgen A. Eulenburg's[209]) bei Paralysis agitans mittelst des monopolaren Kathodenbades stimmt, bei welchem das Bad die grosse indifferente Elektrode für die auf die Medulla oblongata wirksame Anode abgeben dürfte. Günstige Erfolge der Anodengalvanisation des Nackens liegen zahlreich auch anderweitig vor, für Chorea (Baerwinkel[185]), Richter[210]), Paralysis agitans (Chéron[211]), Ingria[212]), Athetosis (Gowers[213]), Gnauck[214]), Gesichtsmuskelkrampf (Berger[215]), Aphthongie (Mossdorf[216]), Spasmus glottidis phonatorius (Schnitzler[217]), Fritsche[218]), Jurasz[219]), Schreibekrampf (Eiselein[220]), Chorea electrica und Stimmkrampf (M. Meyer[6]), Keuchhusten (Rossbach[221]), Schlaflosigkeit (Massey[180]), Psychosen mit Aufregungszuständen (Arndt[222]), Newth[223]). Während bei neurasthenischen und hysterischen Angstzuständen für diese Application schwächere Ströme (2—3 Milliampère) wirksamer zu sein pflegen, habe ich in mehreren Fällen von Tremor mercurialis eine grössere beruhigende Wirkung von starken Strömen (bis 15 Milliampère) neuerdings beobachtet, was mit Rücksicht auf den oben erwähnten »Elektrotropismus« von Interesse sein dürfte.

Von einer Galvanisation des Gehirns bei Application der durchfeuchteten Elektroden am Kopfe zu sprechen, ist man durch den im Artikel Elektrodiagnostik unter III, 1, pag. 444 erwähnten Nachweis berechtigt, dass das Gehirn vermöge seines grossen Wassergehaltes dabei von ziemlich beträchtlichen Stromdichten betroffen wird. Als besonders für den Stromeintritt geeignete Stellen sind nächst den Orbitae die Processus mastoidei und namentlich die zwischen diesen und der Ohrmuschel gelegenen Fossae mastoideae,

ferner die Hinterhauptsnackengegend zu erwähnen, an welchen Stellen die Haut besonders zart ist und der Schädel von einigen zur Leitung des Stromes sehr geeigneten Flüssigkeitsbahnen (Vena mastoidea, Arteria meningea postica, Vena condyloidea postica) durchsetzt wird (v. Ziemssen [8]). Uebrigens lassen auch andere Stellen der Kopfoberfläche, namentlich die Schläfen, weniger die Stirngegend, am wenigsten die behaarte Kopfhaut den galvanischen Strom in's Gehirn treten. Von physiologischen Wirkungen der Gehirngalvanisation kommt nächst den im Artikel Elektrodiagnostik unter VII, 2. 3. 4. 5. ausreichend erörterten Wirkungen auf die Sinnesnerven der Schwindel in Betracht, welcher als subjective Gleichgewichtsstörung in Scheinbewegungen der Gesichtsobjecte, als objective Gleichgewichtsstörung in Realbewegungen des Kopfes der Versuchsperson, namentlich bei Stromschwankungen besonders Schliessungen und Oeffnungen sich äussert und in höheren Graden mit Betäubung, Uebelkeit, selbst Erbrechen einhergeht. Die Schwindelerscheinungen treten am leichtesten bei querer Durchleitung des Kopfes, und zwar nach Kny [224]) besonders der Fossae mastoideae oder deren nächsten Umgebung (Ohrmuscheln und Processus mastoidei), weniger des Hinterkopfes und der Stirn auf; sie sind um so geringer, je mehr die Verbindungslinie beider Elektroden sich dem Längsdurchmesser des Kopfes nähert, und kommen überhaupt nicht zu Stande, wenn beide Elektroden sich an einer Kopfhälfte befinden; bei Application nur eines Poles am Kopfe bei indifferenter Stellung des anderen erfolgt der Schwindel so, als wenn sich bei geringerer Stromstärke der zweite Pol an der anderen Kopfhälfte befände (Brenner [11]), Hitzig [225]). Die subjectiven Scheinbewegungen laufen bei der Stromschliessung und während der Stromdauer als Raddrehungen der Gesichtsobjecte in einer dem Gesichte parallelen Ebene von der Seite der Anode nach derjenigen der Kathode, im Momente der Stromöffnung in umgekehrter Richtung ab (Purkinje [226]), Hitzig [225]), sind aber von Kny [224]) niemals beobachtet worden ohne die noch zu erwähnenden Augenbewegungen, so dass sie erst als späterer Grad des Schwindels von ihm angenommen werden. Die objective Gleichgewichtsstörung tritt als zweiter Grad des Schwindels mitunter bei gleicher, immer aber bei Anwendung grösserer Stromstärke nach Hitzig's [225]), von Kny [224]) nicht bestätigter Angabe zusammen mit dem Gefühl, als wenn die Schwere der anderen Körperhälfte aufgehoben wäre, als Schwanken der Versuchsperson mit dem Kopfe oder dem ganzen Körper im Augenblicke der Stromschliessung nach der Seite der Anode, bei der Oeffnung in geringerem Masse nach der Seite der Kathode ein (Brenner [11]), Hitzig [225]), Kny [224]). Positive Dichtigkeitsschwankungen wirken geringer im Sinne der Schliessung, negative im Sinne der Oeffnung (Brenner [11]). Von Hitzig [225]) wurden ferner bei querer Durchleitung des Hinterhauptes mit Strömen, welche den zweiten Grad des Schwindels hervorrufen, unwillkürliche und unbewusste, ruck- oder nystagmusartige Augenbewegungen bei der Stromschliessung und Stromdauer beobachtet, welche als combinirte Wirkungen mehrerer Augenmuskeln typisch in schnellerem ruckartigem Ablauf nach der Kathodenseite, in langsamerem weniger ausgiebigem nach der Anodenseite analysirt wurden. Diese während der Stromdauer anhaltenden Augenbewegungen überdauern die Oeffnung einige Zeit mit entgegengesetztem Verlauf. Es handelt sich nach Kny [224]) um Raddrehungen (rotatorischen Nystagmus) bei Einstellung der Augen auf die Unendlichkeit, um Horizontalbewegungen bei Convergenzstellung und Accommodation derselben auf die Nähe; Fixation des Kopfes verhindert die Augenbewegungen nicht (Kny [224]).

Die Abhängigkeit aller Schwindelerscheinungen von directer Reizung des Kleinhirnes (Flockengegend) wurde auf Grund von Experimentaluntersuchungen von Hitzig [225]) und Ferrier [227]) wahrscheinlich gemacht und noch

von KNY[224]) angenommen, zumal SPAMER[228]) auch nach Zerstörung aller halbzirkelförmigen Canäle beider Seiten die galvanischen Schwindelerscheinungen bei Thieren, wenn auch vermindert, hatte fortbestehen sehen. Da die objectiven Gleichgewichtsstörungen auch beim tief chloroformirten Kaninchen und beim schlafenden Säugling von LÖWENFELD [29]) dargestellt werden konnten, scheinen dieselben von den subjectiven Schwindelgefühlen unabhängig zu sein. Neuerdings haben sich nun aber die Beweise für die Richtigkeit der zuerst von MACH[230]) und BREUER[231]) aufgestellten Ansicht gemehrt, dass der galvanische Schwindel von einer Reizung der Bogengänge und des Otolithenapparates des Ohrlabyrinths abhängt. Zunächst hat J. R. EWALD[232]) bei Tauben, welchen das häutige Labyrinth beiderseits herausgenommen war, die sonst vorhandenen galvanischen Schwindelbewegungen völlig ausbleiben sehen und durch einseitige Exstirpationsversuche ermittelt, dass dasjenige Ohr, an dem sich die Kathode befindet, gereizt wird, so dass eine Kopfneigung und Spiraldrehung des Halses nach der entgegengesetzten Seite eintritt. Dann hat J. POLLAK[233]), welcher die nystagmischen Augenbewegungen des galvanischen Schwindels bei sämmtlichen von ihm untersuchten Gesunden eintreten sah, dieselben bei etwa 30% der von ihm untersuchten 82 Taubstummen vermisst, und zwar meist in denselben Fällen, in welchen ein Ausfall des Vestibularapparates daraus wahrscheinlich war, dass sie auf der Drehscheibe keinen Drehschwindel bekamen und keine compensatorischen Augenbewegungen darboten.

Die Erfahrung zeigt, dass die Neigung zum galvanischen Schwindel bei verschiedenen Individuen sehr verschieden ist, wie schon in Abschnitt VII, 3 des Artikels Elektrodiagnostik angedeutet wurde. Während bei sehr sensiblen Personen oft schon die geringsten Stromschwankungen am Kopf oder auch bei der subauralen Galvanisation Schwindel hervorbringen, ist pathologisch Aufhebung des Schwindelgefühls als Theilerscheinung des von M. ROSENTHAL sogenannten Torpors der gleichseitigen Hirnhälfte bei Hemianaesthesia hysterica zu beobachten (vergl. den Artikel Elektrodiagnostik unter VII, 3 u. 4).

Irgend welche positive therapeutische Bedeutung haben diese Schwindelerscheinungen und objectiven Augenbewegungen nicht erlangt, nicht einmal für die Behandlung der Augenmuskellähmungen, bei welchen die durch die galvanische centrale Reizung veranlassten associirten Augenbewegungen am erkrankten Auge entsprechende Defecte zeigen (HITZIG[225]). Dagegen ist die Kenntniss des galvanischen Schwindels insofern wichtig, als mit Rücksicht auf denselben bei therapeutischer Galvanisation des Gehirns plötzliche Stromschliessungen und -Oeffnungen, namentlich aber Wendungen besonders bei querer Durchleitung vermieden werden müssen, und vielmehr der Strom durch Rheostatbenutzung vorsichtig ein- und ausgeschlichen werden muss, wobei der Schwindel auch bei grösseren Stromdichten nicht zu Stande kommt. Sollte übrigens bei der Galvanisation am Kopfe durch unbeabsichtigte Unterbrechung des Stromes Schwindel eintreten, so wird die praktische Bemerkung am Platze sein, dass derselbe sofort aufhört, sobald man die unterbrochene Stromanordnung wieder herstellt.

Die bekannten physiologischen Reizversuche der Grosshirnrinde (HITZIG und FRITSCH, FERRIER u. A.), welche am unversehrten Schädel des Lebenden unausführbar sind, konnten bei Schädeldefecten der Scheitelregion durch das Auftreten convulsivischer Bewegungen des Armes und Beines der anderen Seite (BARTHOLOW[234]) oder isolirte Erhebung des Nasenflügels und Mundwinkels, Extensionsbewegungen der Hand u. s. w. (SCIAMANNA[235]) bestätigt werden. Beiläufig sei erwähnt, dass bei der chirurgischen Behandlung der corticalen Epilepsie schon mehrfach durch meist faradische Isolation der corticalen Centren innerhalb der Trepanationswunde der

Operationsplan geleitet wurde (HORSLEY[236]). KEEN[237]), BEEVOR und HORSLEY[238]), G. GERSTER und B. SACHS[239]), R. PARKER und F. GOTCH[240]), L. RIDWELL und C. S. SHERRINGTON[241]).

Die anodale Galvanisation derjenigen Scheitelregion, in welcher ein Reizzustand supponirt werden konnte, ist nun trotz der technischen Schwierigkeiten, welchen hier ein einigermassen entwickelter Haarwuchs dem Eindringen des Stromes bietet, empfohlen und geübt worden bei idiopathischem Facialiskrampf (ERB[112]), BERGER[242]), wovon weder BERNHARDT[243]), noch ich selbst bei wiederholten Versuchen einen Erfolg sahen, ferner bei Hemichorea und Chorea (BERGER[242]), DANA[244]), CHAPIN[245]) und mit vorübergehendem Erfolge bei partieller halbseitiger Epilepsie (BERGER[242]). Wie weit aber gerade über die galvanotherapeutische Behandlung der Epilepsie die Ansichten auseinandergehen, geht daraus hervor, dass ROCKWELL[66]) Erfolge der Gehirngalvanisation mit Strömen von 15—40 Milliampère, NIERMEJER[246]) mit Strömen von 4—8 Milliampère (bei 450 Qcm. Elektrode) gesehen hat, während EULENBURG[174]) wohl mit Recht diese Behandlung völlig ablehnt.

Schon vor den eben berührten Kenntnissen über die elektrische Erregbarkeit des Gehirns wurde die therapeutische Gehirngalvanisation zuerst behufs directer katalytischer Resorption cerebraler Blutextravasate als frühzeitig erfolgreiche Behandlung hämorrhagischer Hemiplegien von R. REMAK[132, 181]) empfohlen, und seitdem die guten Erfolge dieser Methode ebenso von BENEDIKT[10]), ERB[12]), ONIMUS[119]), ALTHAUS[134]) u. A. als sicher behauptet, als von anderer Seite (BRENNER[11]), EULENBURG[13]), NOTHNAGEL[247]) u. A.) in Zweifel gezogen und namentlich die frühzeitige Anwendung als gefährlich betrachtet. Die Methode besteht in stabiler Application grosser, am besten der Kopfform angepasster biegsamer Elektrodenplatten (10 Cm. zu 5 Cm.) und Verwendung, nach dem übereinstimmenden Urtheil aller Elektrotherapeuten, schwacher Ströme nach meinen Erfahrungen bis 3 Milliampère, bei vorsichtigem Ein- und Ausschleichen in der Dauer von kaum je mehr als 3 Minuten, und zwar sowohl in der Längsrichtung (von der Stirn zum Nacken) der erkrankten Hemisphäre, als in der Quere an den Schläfen oder an den Fossae mastoideae je nach dem muthmasslichen Sitz des apoplektischen Herdes oder in Schrägleitung, so dass der Krankheitsherd möglichst in die directe Verbindungslinie beider Elektroden fällt (ERB[28]). Die Stromrichtung scheint ziemlich gleichgiltig, da BENEDIKT[10]) und ONIMUS[119]) gleich gute Erfolge, Ersterer bei der Stromrichtung vom Nacken zur Stirn, Letzterer von der umgekehrten gesehen haben. Wenn die cerebrale Galvanisation bei Hirnhämorrhagie überhaupt angewendet wird, so soll nicht vor Ablauf von 3—4 Wochen damit begonnen werden (ERB[28]). Da kaum je auf die peripherische Behandlung verzichtet wird, so entziehen sich die Erfolge der kritischen Beurtheilung. Wahrscheinlich kommen bei denselben ebenso die belebenden, wie katalytischen Wirkungen des Galvanismus in Betracht. Da BERNHARDT[248]) kataphorische Wirkungen durch Bestimmung des Wassergehaltes beider Hemisphären nach querer galvanischer Durchleitung an der Leiche nicht nachzuweisen vermochte, so ist auf die vasomotorischen Leistungen recurrirt worden. Diese sind von LÖWENFELD[249]) an trepanirten Kaninchen durch Beobachtung der Kaliberveränderungen der Piaarterien experimentell studirt worden, welcher bei querer Durchleitung Erweiterung auf der Seite der Anode, Verengerung auf der Seite der Kathode fand, während bei Längsgalvanisation des Kopfes der aufsteigende Strom (Anode Nacken, Kathode Stirn) regelmässige Erweiterung, die umgekehrte Richtung weniger constant Verengerung der Arterien bewirken soll; letztere Wirkungen werden von einer entsprechenden Beeinflussung der vasomotorischen Centren der Medulla oblongata abhängig gemacht. Die praktische

Folgerung aus diesen Experimenten, dass bei querer Durchleitung die Anode an derjenigen Seite zu appliciren ist, wo die Blutzufuhr zu beschleunigen sei, stösst auf das schwere Bedenken der meist mangelhaften Indication nach dieser Richtung, während HUGHES [250]) allerdings bei Hirnhyperämie die Längsleitung in absteigender Richtung der LÖWENFELD'schen [249]) Angabe entsprechend vortheilhaft fand. Immerhin dürfte auch nach diesen Experimenten eine vorsichtige Empirie einer theoretischen Befangenheit für eine bestimmte Stromrichtung der Gehirngalvanisation vorzuziehen sein.

Es kann auch bei anderen cerebralen organischen Erkrankungen als apoplektischen Hemiplegien ein vorsichtiger Versuch mit der galvanischen cerebralen Behandlung und der Sympathicusgalvanisation gemacht werden, welche auch die Rückbildung der Aphasie gelegentlich zu beschleunigen scheinen (E. REMAK [251]) und nach meinen Erfahrungen unter Umständen wenigstens palliative Erfolge selbst auf die Kopfschmerzen bei Hirntumoren haben können. Grössere Aussichten hat die consequente Behandlung des Nackens und durch die Processus mastoidei bei Bulbärparalyse (ERB [205]) u. A.), zumal neuerdings auch heilbare Formen dieser progressiven Krankheit bekannt geworden sind (GOLDFLAM [252]), besonders aber bei der der Rückbildung fähigen apoplektischen Bulbärparalyse (STRÜMPELL [253]). Für die symptomatische Therapie der Deglutitionsparese ist bei Bulbärparalyse die Auslösung des im Abschnitt VI des vorigen Artikels beschriebenen galvanischen Schluckreflexe unzweifelhaft unmittelbar erfolgreich (E. REMAK [254]). Während die Anode im Nacken steht, muss mit einer Kathode von 15 Qcm. Querschnitt seitlich neben dem Schildknorpel bei einer Stromstärke von 3—6 Milliampère gestrichen werden. Die Augenmuskellähmungen werden in der Regel so galvanisirt, dass die Anode am Nacken steht, während die Kathode auf das geschlossene Lid applicirt wird (15 Qcm.). Bei nuclearer Ophthalmoplegie sollen galvanische Ströme quer durch den Kopf gesendet und die Elektroden in einer Region aufgesetzt werden, welche von den Schläfen zu den Warzenfortsätzen sich erstreckt (L. MAUTHNER [255]). Die Heilung einer bisher progressiven Ophthalmoplegie ist unter galvanischer Behandlung kürzlich von A. HOCHE [256]) beobachtet worden. Auch bei Dementia paralytica ist die Galvanisation der oberen Nackengegend im Anfangsstadium von vorübergehendem Erfolg für die Sprachstörung begleitet (ARNDT [222]), HITZIG [257]), SCHÜLE [258]) u. A.).

Ausser bei den bereits oben genannten Neurosen (Chorea u. s. w.) scheint die cerebrale Galvanisation wenigstens palliative Erfolge bei Paralysis agitans haben zu können, sei es bei bitemporaler Application (R. REMAK [9]), MANN [259]) oder Längsleitung mit der Stromrichtung von der Stirn zum Nacken (ERLENMEYER [260]). Aussichtsvoller ist dieselbe auch nach meinen Erfahrungen bei den Kopfschmerzen, dem Kopfdruck, dem Gefühl der Leere und der Wüstheit des Kopfes bei Neurasthenia cerebralis (ALTHAUS [261]), HUGHES [250]), BALL [262]), NEFTEL [263]) u. A.), besonders auch bei traumatischen Neurosen (H. OPPENHEIM [264]).

Höchst merkwürdige Resultate der Kopfgalvanisation liegen bei der Hysterie vor. Während A. EULENBURG [265]) durch Querleitung Hypnotismus bewirkte, M. ROSENTHAL [266]) durch Stromwendungen bei Längsleitung durch die im Hirntorpor befindliche Hemisphäre bei Hemianaesthesia hysterica Transfert desselben und der Hemianästhesie einmal herbeiführte, und STRÜBING [267]) sowohl durch Querleitung als Längsleitung in einem Falle von Katalepsie kataleptische Anfälle veranlasste, hat CHARCOT [268]) während der arteficiellen hypnotischen Lethargie neben den Erscheinungen der neuromusculären Uebererregbarkeit durch Stromschliessungen bei am Stirnhöcker ruhender Anode Zuckungen des entgegengesetzten, aber auch des gleichseitigen Mundwinkels, der oberen und unteren Extremität mehrfach beobachtet.

Die therapeutischen Resultate der Kopfgalvanisation sind bei Hysterie sehr unsicher und wandelbar. Dass auch bei Psychosen gute Erfolge derselben, namentlich für den Schlaf und bei Melancholie, verzeichnet wurden (Schüle [258]), Tigges [137]), v. d. Heyden [269]), de Watteville [270]), J. Wigglesworth [271]), mag beiläufig erwähnt werden.

Es erübrigt noch zur Vervollständigung der bisher abgehandelten localisirten Galvanisationsmethoden die locale Galvanotherapie der inneren Organe zu berücksichtigen. Wenn es darauf ankommt, durch Verkürzung der glatten Muskelfasern des Magens, der Därme, der Harnblase, des Uterus Verkleinerung dieser Organe und vermehrte Peristaltik zu bewirken, so concurrirt mit ihr mindestens die unter II zu besprechende Faradisation. Nach einzelnen Experimentaluntersuchungen ist aber auch hierzu der galvanische Strom wirksamer.

Für den Magen des Hundes wurde von Caragiosiadis [272]) bei Application unpolarisirbarer Elektroden durch Stromschluss ringförmige Contraction gefunden, deren Fortpflanzung auf nicht gereizte Stellen nur an der Portio pylorica, nicht in der Fundusregion beobachtet wurde. Als viel wichtiger als diese Einwirkung auf die motorischen Leistungen betrachtet aber v. Ziemssen [8]) den ihm bei directer und percutaner Galvanisation im Thierversuch experimentell gelungenen Nachweis der Zunahme der Magensaftabsonderung. Mit einwandsfreien Methoden hat dann A. Hoffmann [273]) nachgewiesen, dass auch durch percutane Galvanisation (Anode von 25 : 20 Ccm. [500 Qcm.] im Rücken, Kathode von 20 : 15 Ccm. [300 Qcm.] in der Magengegend, Stromstärke 50 Milliampère, Stromdauer 20 Minuten) am Menschen eine beträchtliche Magensaftabscheidung hervorgerufen wird, deren Acidität diejenige des normalen Magensaftes ist oder nur um ein Geringes darunter bleibt. Wenn nun aus diesen Versuchen hervorgeht, dass eine interne Elektrisation des Magens zur Hervorbringung physiologischer Wirkungen nicht nothwendig ist, so ist doch an analogen secretionsbefördernden Wirkungen derselben, z. B. bei der Anwendung der Einhorn'schen [33]) Magnetelektrode nicht zu zweifeln, und dieselben wenigstens für die Gastrofaradisation von diesem nachgewiesen worden. Bei der internen Galvanisation kommt es darauf an, dass die Elektrode von Wasser umgeben ist, weshalb vor ihrer Einführung 1—2 Glas Wasser getrunken werden müssen. Vermittelst der internen Galvanisation hatte aber schon früher Bardet [274]) in drei Fällen von Magendilatation und einem Fall von hartnäckigem Erbrechen bei 15—25 Milliampère glänzende Resultate verzeichnet. Jedenfalls kommen aber bei der Magengalvanisation die schmerzstillenden Wirkungen des Stromes in Betracht. Während die interne Gastrogalvanisation nach Einhorn [275]) ein beinahe souveränes Mittel gegen die hartnäckigen, jeder Behandlung trotzenden nervösen oder auf Ulcusnarben basirenden »Gastralgien« sein soll, sind ähnliche Wirkungen auch bei percutaner Galvanisation meist mit grossen Elektroden und beträchtlichen Stromstärken unter entsprechender Berücksichtigung der Schmerzdruckpunkte verzeichnet worden (Leube [276]), Baierlacher [277]), v. Ziemssen [8]), v. Sohlern [278]) u. A.).

Am blossgelegten Darme des Kaninchens (im Bade von physiologischer Kochsalzlösung) beobachtete Schillbach [279]) verhältnissmässig stärkere peristaltische Bewegungen bei Reizung mit mittelstarken galvanischen Strömen als bei der faradischen Reizung, und auch bei diesen intensiver und in längerer Ausdehnung in der Richtung nach oben mit abnehmender Erregbarkeit von oben nach abwärts: Duodenum am lebhaftesten, dann Jejunum und Ileum, am geringsten das Cöcum. Von besonderem Interesse ist, dass, ebenso wie dies schon Bumm [280]) am Uterus gesehen hatte, die Anode wirksamer ist. Während die Kathode ceteris paribus nur locale Contraction

auslöst, erzeugt die Anode gute Peristaltik (SCHILLBACH [279]). Zur Behandlung der Darmocclusion ist der galvanischen vor der faradischen Reizung von BOUDET [281]) die grössere Wirksamkeit nachgerühmt worden. Er führt eine Rectalelektrode in den Mastdarm ein, während eine sehr grosse Elektrode am Leibe applicirt wird, und benützt Stromstärken von 10—50 Milliampère. Auch BLOCH [282]) sah eine analoge Galvanisationsmethode (Anode Mastdarm) erfolgreich in einem Falle von Darmocclusion mit hochgradigem Meteorismus, in welchem die Faradisation ohne Erfolg gewesen. Auch zur Behandlung der chronischen Stuhlverstopfung scheint nach LEUBUSCHER [283]) der galvanische Strom fast den Vorzug zu verdienen, da beim Gesunden nach einviertelstündiger Application des einen Poles im Mastdarm, des anderen auf die Bauchdecken bei Benutzung eines galvanischen Stromes von mässiger Stärke schneller die Stuhlentleerung eintrat als nach der Faradisation. Die weichere Beschaffenheit der Fäces deutete auf eine vermehrte Drüsensecretion (LEUBUSCHER [283]). Dass aber die galvanische Behandlung des Abdomens nicht etwa nur abführende Wirkung hat, scheint aus einer Beobachtung von H. STEIN [284]) hervorzugehen, in welcher eine »Darmneurose« (nach jedweder Nahrungsaufnahme unter kollerndem Gefühle auftretende Stuhlentleerungen) durch galvanische Behandlung in der Stärke von 6 Milliampère zur Heilung gebracht werden konnte. Auch im Bereich der Bauchorgane ist die Indication der Peristaltik nach v. ZIEMSSEN [8]) u. A. übrigens nicht die wichtigste, sondern besonders der visceralen Neuralgien (bei welchen auch nach meinen Erfahrungen bei diagonaler Galvanisation mittelst grosser Elektroden unmittelbare Erfolge erzielt werden).

Behufs Wirkungen auf die Harnblase ist der galvanische Strom seltener als der faradische verwendet worden. Bei Enuresis nocturna hatte STEAVENSON [285]) Heilerfolge von der täglichen Application einer grösseren Kathode an die unteren Dorsalwirbel einer knopfförmigen Anode an das Perineum bei einer Stromstärke von 2—5 Milliampère und Stromdauer von 8—10 Minuten. Auch bei den nervösen Erkrankungen der männlichen Genitalien nicht nur bei den Neuralgien im Bereiche derselben, sondern auch besonders bei der Impotenz und reizbaren Schwäche, wofern dieselbe nicht durch organische Erkrankungen veranlasst ist, sondern eine Theilerscheinung der Neurasthenia sexualis ist, hat die galvanische Behandlung mit labilen absteigenden Strömen (Anode Lendenmark, Kathode labil längs der Samenstränge, Penis, Perineum u. s. w.) vielfache Erfolge aufzuweisen (ERB [29]) u. A.). Dass hier die Suggestion gewiss für den Heilerfolg von besonderer Wichtigkeit ist, sei noch ausdrücklich hervorgehoben.

Nachdem schon früher die Galvanisation von der Lendengegend zum Hypogastrium oder auch zum Collum uteri (bei interner Application) zur Behandlung der Wehenschwäche für die Nachgeburtsperiode, die Einleitung der künstlichen Frühgeburt (ONIMUS [286]), BUMM [280]), BAYER [287]) bei Amenorrhoe und Dysmenorrhoe (ALTHAUS [288, 203]), NEFTEL [204]), ONIMUS [286]), BAYER [287]), bei Uterusfibromen (ONIMUS [286]) empfohlen war, hat in den letzten Jahren die Elektrotherapie der weiblichen Genitalien, namentlich mit starken galvanischen Strömen, eine solche Ausdehnung genommen, dass sie in den betreffenden Specialartikeln zur Besprechung kommen muss. An dieser Stelle mag nur noch vom neurologischen Standpunkte aus darauf hingewiesen werden, dass gerade im Gebiete der weiblichen Geschlechtsorgane Visceralneuralgien und Visceralhyperästhesien, insbesondere die Ovarialgie als rein functionelle Aeusserung der Hysterie sehr häufig sind, und hier die diagonale stabile Galvanisation nicht selten sehr günstige symptomatische Erfolge erzielt (NEFTEL [204]), HOLST [289]), E. REMAK [290]) u. A.).

Bei Schwächezuständen des dilatirten und hypertrophirten Herzens ohne Klappenfehler hat v. ZIEMSSEN [291]) durch percutane stabile

Durchleitung und Wendungen starker galvanischer Ströme mittelst grosser Elektroden von der Wirbelsäule zur Herzgegend bei nicht zu fetten Personen Steigerung der Energie der einzelnen Contractionen, Regelmässigwerden der Schlagfolge und Hebung der Pulswelle mit Spannungszunahme, also kurz eine Erfrischung der Herzthätigkeit erzielt. Er war zu diesen therapeutischen Versuchen durch die am freiliegenden menschlichen Herzen (nach Resection der Brustwand) gemachte Erfahrung ermuthigt, dass sowohl durch stabile directe Galvanisation der Ventrikeloberfläche, als durch Stromwendungen bei directer und nicht directer Durchströmung seine Schlagfolge auf das 2—3fache des Normalen beschleunigt, sehr viel schwieriger und nur durch sehr starke Ströme verlangsamt werden kann. Allerdings hatten Controlversuche am Gesunden von HERBST[292]) und DIXON MANN[293]) ein negatives Resultat. Immerhin berechtigen aber die erwähnten Erfahrungen auch zur directen Galvanisation der Herzgegend in geeigneten Fällen, ganz abgesehen davon, dass bei reinen Innervationsstörungen des Herzens, besonders bei Herzpalpitationen und cardialem Asthma gute Erfolge von der Galvanisation des Vagus (in absteigender Richtung) vorliegen (FLIES[294], ERB[28]), welche Erfahrungen sich mit den bereits oben bei der subauralen Galvanisation besprochenen bei Asthma, Morbus Basedowii u. s. w. ergänzen.

Gegenüber allen diesen immerhin localen Galvanisationsmethoden hat als centrale Galvanisation κατ' ἐξοχήν BEARD[295]) eine Galvanisationsmethode angegeben, bei welcher die breite Kathode an die Magengrube gesetzt wird, während die Anode nacheinander leicht labil an der Stirn (1—2 Minuten), am Scheitel (1—2 Minuten), am Sympathicus (1—5 Minuten jederseits), am Nacken und längs der Wirbelsäule (3—6 Minuten) applicirt wird, und von dieser Methode die glänzendsten Erfolge bei Hysterie, Hypochondrie, Gastralgie, Angina pectoris, Chorea, nervöser Dyspepsie, Neurasthenie, spinaler und cerebraler Erschöpfung, bei Diabetes mellitus und bei allerlei Hautkrankheiten (Ekzema, Acne rosacea, Prurigo, Pityriasis, Psoriasis) beobachtet.

Es liegt auf der Hand, dass es sich bei dieser centralen Galvanisation um combinirte localisirte Einwirkungen des galvanischen Stromes handelt. Noch mehr gilt dies von der von BEARD und ROCKWELL[296]) gegenüber der localen Galvanotherapie localer Erkrankungen empfohlenen allgemeinen Galvanisation bei allgemeinen Erkrankungen. Dabei wird die Kathode mittelst einer Kupferplatte an den Füssen applicirt, während die Anode mittelst der Hand des Arztes oder einer Schwammelektrode über fast sämmtliche Theile des Körpers mit besonderer Berücksichtigung des Sympathicus innerhalb 5—15 Minuten geführt wird. Die therapeutischen Erfolge dieser als allgemeines Tonicum bezeichneten Methode sollen Besserung des Schlafes, Verminderung der Nervosität und psychischen Depression, Besserung des Appetits, Regelung der Verdauung und Darmfunctionen, Zunahme des Muskelvolums und Körpergewichts sein und werden auf Erregungen des ganzen centralen Nervensystems und gesteigerte Ernährungsvorgänge der Muskeln zurückgeführt. Dieses Verfahren ist später zur Behandlung der Neurasthenie ganz gegen die angenehmer wirkende allgemeine Faradisation (vgl. unter II) in den Hintergrund getreten und wurde von STEIN[31]) nur bei ausgesprochener Spinalirritation in abgekürzter Form eigentlich nur als stabile Nackengalvanisation und labile Galvanisation des Rückens und des Ischiadicusverlaufes ausgeführt. Mit welchem Recht und Erfolg man versucht hat, an Stelle dieser »allgemeinen Galvanisation« das galvanische Bad zu setzen, darüber sei auf den Artikel Hydroelektrisches Bad verwiesen.

Während bei allen bisher besprochenen galvanotherapeutischen Proceduren es sich um zeitweilige Applicationen in einzelnen Sitzungen

handelt, ist, auch abgesehen von nichtärztlichen Rheumatismusketten, behufs permanenter Einwirkung schwacher galvanischer Ströme durch Tage und Wochen das Anlegen eines »einfachen Elementes« (eines durch einen isolirten Draht verbundenen ziemlich grossen Zinkkupferplattenpaares) mittelst Heftpflaster bei Neuralgien, Lähmungen, Kopfschmerzen u. s. w. empfohlen worden (Ciniselli [297]). Auch zusammengesetzte Ketten aus 2—4 kleinen Trouvé'schen Elementen (Zinkkupferelemente ohne Diaphragma) mit gewöhnlichen, am erkrankten Theile befestigten Plattenelektroden haben sich bei einfachen Inactivitätslähmungen und Muskelatrophien in Folge von Traumen und Gelenkaffectionen in absteigender Stromrichtung bewährt (Lefort [298], Valtat [299]), Erb [28]). Besonders aber zur permanenten anelektrotonisirenden Behandlung von chronischen Neurosen der Empfindungsnerven (Neuralgien und Herzneurosen) hat Finkelnburg [300]) mit Vortheil in der Form eines Gürtelapparates einen Bandstreifen tragen lassen, welcher 8 bis 10 plattenförmige Zinkkupferelemente mit schwach sauer angefeuchteten Filzlamellen enthält und in Plattenelektroden endigt, von denen die Kathode zur Vermeidung von Hautreizung möglichst gross sein muss, während die kleinere Anode am leidenden Theile befestigt ist. Obgleich permanente Ketten nicht selten durch chemische Hautreizung Aetzschorfe hinterlassen (v. Ziemssen [8]), also keinesfalls ganz unwirksam sind und einen permanenten Hautreiz ausüben können (M. Meyer [6]), wird es doch sehr fraglich sein, ob bei der relativ geringen Distanz beider Pole die entwickelten, doch immerhin schwachen, von v. Ziemssen [8]) auf 0,036 Milliampère veranschlagten Ströme mit nöthiger Constanz genügend in die Tiefe dringen, so sehr auch gerade bei Neuralgien, vielleicht auch bei Ohrensausen die prolongirte Einwirkung schwacher, in ihrer Stromdichte constanter Ströme nach sonstigen Erfahrungen wünschenswerth erscheint.

Wenn hiermit diese gedrängte Uebersicht über die vielseitige therapeutische Wirksamkeit und Verwerthung des galvanischen Stromes auf die unverletzte Haut zum Abschluss gebracht wird, so ergiebt sich aus derselben, dass, wie in der Therapie überhaupt, so auch in der Galvanotherapie, sehr verschiedene Methoden, welche auch combinirt ihre Anwendung finden (z. B. die centrale Behandlung mit der peripherischen), zum Theile rein empirische, zum Theile wissenschaftlich begründete Erfolge erzielen. Ja es ist die Wirkungsweise dieses Heilmittels trotz vieler Lücken und zweifelhafter Fragen verhältnissmässig dem ärztlichen Verhältnisse näher gerückt als diejenige der meisten medicamentösen. Auch genügen unsere Kenntnisse vollkommen, um wenigstens leitende Gesichtspunkte für die specielle Galvanotherapie der einzelnen Krankheiten zu gewinnen, während im einzelnen Falle allerdings von einer genauen Diagnose, sorgfältigem Individualisiren und sachgemässer Durchführung des Behandlungsplanes unendlich viel abhängt. Für die specielle Galvanotherapie der einzelnen Krankheiten wird auf diese selbst, für den allgemeinen Behandlungsplan auf den Schluss dieses Artikels verwiesen.

II. Faradotherapie.

Zur therapeutischen Faradisation ist jeder Inductionsapparat brauchbar, welcher genügend kräftigen Strom liefert und eine leidliche Abstufung desselben gestattet. Nächst dem Schlittenmagnetelektromotor am zweckmässigsten in der im Artikel Elektrodiagnostik unter II, 1 beschriebenen und in Fig. 107 abgebildeten Anordnung, dass mittelst des Stromwechslers beliebig den Klemmschrauben der faradische oder der galvanische Strom zugeleitet werden kann, sind also mit Verzichtleistung auf diese Bequemlichkeit auch alle schon ebenda beiläufig erwähnten transportablen Inductionsapparate bis zu den kleinsten von Stein [301, 302])

erfundenen Taschenapparaten verwendbar, über deren Details auf die Specialwerke verwiesen werden muss. Meist sind in einem verschliessbaren Kasten in einer Abtheilung das oder die inducirenden galvanischen Elemente, in der anderen die Inductionsrollen und der elektro-magnetische Hammer enthalten, während eine Schublade die nothwendigsten Nebenapparate beherbergt. Bei den Tauchelementen durch Einsenkung, bei den thermoelektrischen Säulen durch Anzünden der Spiritusflamme, bei den anderen Apparaten durch eine Stöpselvorrichtung wird der inducirende Strom in Betrieb gesetzt; je nachdem die mit P oder mit S bezeichnete Stöpselvorrichtung geschlossen ist, wird der primäre oder secundäre Inductionsstrom den Klemmschrauben zweckmässig in der Art zugeführt, dass immer bei entsprechender Bezeichnung dieselbe Klemmschraube die Anode und die andere die Kathode enthält (vergl. den Artikel Elektrodiagnostik unter I, 2). Da als differenter Pol allemal die stärker erregende Kathode verwendet wird, so ist ein Stromwender am Inductionsapparate entbehrlich und zur metallischen Unterbrechung des Stromes in der Therapie die M. Meyer'sche Unterbrechungselektrode ausreichend. Es hängt von der Construction der Inductionsrollen und nicht von einer specifischen Verschiedenheit beider Stromarten ab, ob der secundäre Strom auch zur Nerven- und Muskelreizung geeignet ist, oder hierzu der primäre (Extracurrent) den Vorzug verdient (vergl. den Artikel Elektrodiagnostik unter I, 2). Die Abstufung des Stromes geschieht häufig nicht durch Veränderung des Rollenabstandes der wegen der Raumersparniss sehr kurzen Inductionsspiralen, sondern durch Ein- und Ausschieben des Eisenkernes, auf welchen zur ungefähren Abschätzung der Stromintensität eine Scala aufzutragen sich empfiehlt.

Die Nebenapparate sind zwei besponnene und mit Gummi überzogene Leitungsschnüre, zwei Elektrodengriffe, von denen einer mit der M. Meyer'schen Unterbrechungsvorrichtung versehen ist, und anzuschraubende, gut mit Schwamm und Leinwand überzogene Elektrodenplatten verschiedener Grösse. Da es zu therapeutischen Zwecken auf eine so exacte und nicht selten schwierige Localisation des Stromes wie zu diagnostischen nicht ankommt, bedient man sich nicht knopfförmiger, sondern grösserer, 3 bis 5 Cm. im Durchmesser haltender Elektrodenplatten. Namentlich für die allgemeine Faradisation erfreut sich als bequem die schon unter I erwähnte »elektrotherapeutische Massirrolle« einiger Beliebtheit, obgleich sie als Berührungsfläche sehr unzweckmässig nur einen schmalen Streifen darbietet. Zur Faradisation innerhalb von Körperhöhlen (Kehlkopf, Magen, Blase, Vagina, Mastdarm) kommen knopf- oder olivenförmige Elektroden mit entsprechend geformten sondenförmigen, die metallische Leitung enthaltenden, aber äusserlich isolirten Griffen oder mittelst einer isolirenden Schicht bis nahe an ihr Ende überzogene Metallsonden zur Verwendung. Zur faradischen Hautreizung dient der aus zahlreichen Drahtfäden bestehende elektrische Pinsel oder die leichter zu handhabende elektrische Bürste mit hölzernem Handgriff.

Als faradische Applicationsmethoden sind gemäss den Auseinandersetzungen des Artikels Elektrodiagnostik auch zu therapeutischen Zwecken zwei auseinander zu halten. Entweder werden behufs Faradisation unter der Haut gelegener Organe (Muskeln, Nerven, Gelenke, Eingeweide) zwei feuchte Elektroden benutzt oder zur Hautreizung wenigstens der eine differente Pol als trockene metallische Elektrode meist in Gestalt des elektrischen Pinsels oder der elektrischen Bürste angewendet, während der andere Pol den Strom mittelst einer feuchten Elektrode zuleitet.

Die erstgenannte Methode kommt für die von Duchenne [5]) begründete therapeutische localisirte Faradisation der willkürlichen Muskeln in Betracht, bei welcher nach der ursprünglichen Vorschrift beide

Elektroden nahe aneinander, meist mit einer Hand gegriffen, auf den betreffenden Muskel aufgesetzt werden sollten bei Verwendung solcher Stromstärken, dass eine Contraction desselben zu Stande kommt. Die von R. REMAK [303]) herrührende Erkenntniss, dass es sich dabei immer nur um eine intramusculäre Reizung der motorischen Nerven handelt und dass jedenfalls von den motorischen Punkten aus die Muskeln in schmerzloserer Weise zur kräftigen und vollständigen Contraction gebracht werden können, hat diese Methode in neuerer Zeit dahin modificirt, dass wohl in der Regel auch bei der therapeutischen localisirten Faradisation die Muskeln an den motorischen Punkten mit dem einen differenten Pole gereizt werden und nur bei solchen Muskeln, welche motorische Punkte nicht haben, die intramusculäre Faradisation mittelst einer breiteren Elektrode angewendet wird (v. ZIEMSSEN [8]) u. A.). Wenigstens liegen Untersuchungen über den Unterschied der therapeutischen Wirksamkeit beider Applicationsmethoden nicht vor. Dagegen muss es dahingestellt bleiben, ob nicht die ältere Methode, dass auch der zweite Pol an dem betreffenden Muskel applicirt wird und so unbeabsichtigte Nebenwirkungen auf Nervenstämme vermieden werden (DUCHENNE [5]), BENEDIKT [10]), aus diesem Grunde zu therapeutischen Zwecken mitunter den Vorzug verdient. Eine noch kräftigere zuckungserregende Wirkung bei Verwendung relativ geringer Stromstärke hat aber die Faradisation der Nervenstämme und wurde gerade bei dieser eine bedeutende mit der Dauer und Intensität der Zuckung zunehmende Wärmesteigerung der zur Contraction gebrachten Muskeln nachgewiesen (v. ZIEMSSEN [8]), ALTHAUS [134]), welcher eine wesentliche therapeutische Bedeutung vindicirt wurde. In Betreff der am Gesunden einzuübenden Technik und der plastisch anatomischen Verhältnisse wird auf den Abschnitt IV, 1, A des Artikels Elektrodiagnostik verwiesen.

Der therapeutische Werth der Nerven- und Muskelfaradisation ist zunächst überall da ein sehr grosser, wo es lediglich darauf ankommt, in bequemer Weise tetanische Muskelcontractionen hervorzurufen. So kann, nach der vielfach bewährt gefundenen Erfahrung von v. ZIEMSSEN [8]), durch lange fortgesetzte rhythmische Reizung der Nn. phrenici (an den unter IV, 1 des Artikels Elektrodiagnostik angegebenen Stellen des Halses) das Zwerchfell zu rhythmischen Contractionen gebracht und damit die natürliche Lungenventilation bis zum Wiedereintritte der spontanen Athmung ersetzt werden in Fällen von Asphyxie in Folge von Kohlenoxyd-, Alkohol-, Chloroform-, Opium-, Schwefelkohlenstoff-, Leuchtgasvergiftung, ferner bei der Asphyxie nach Diphtherie und der Asphyxia neonatorum, in welchen Fällen also die faradischen Contractionen als solche gewöhnlich mit den anderen Methoden der künstlichen Athmung combinirt indirect lebenserhaltend wirken können.

Ferner haben die durch Faradisation erregten tetanischen Contractionen überall da einen hohen therapeutischen Werth, wo eine kräftige physiologische Gymnastik der Muskeln und mittelst ihrer auch der Sehnen. Gelenke und Bandapparate bezweckt wird, z. B. bei Inactivitätssteifigkeiten und Paresen nach längeren Contentivverbänden, nach Fracturen, Luxationen. Resectionen, abgelaufenen traumatischen und phlegmonösen Entzündungen der Sehnenscheiden, auch bei Pseudarthrosen (HITZIG [304]). In allen diesen Fällen können mittelst der starken tetanischen Contractionen günstige mechanische Wirkungen erzielt werden. Selbst bei veralteter Neuritis hat NEFTEL [305]) von einer »unblutigen Dehnung« durch starke tetanisirende, auf die antagonistischen Muskelgruppen gerichtete Inductionsströme gute Erfolge gesehen, nachdem DUCHENNE [5]) zur Dehnung contracturirter Muskeln bereits die Faradisation der Antagonisten angewendet hatte.

Besonders aber können die tetanischen Zuckungen der localisirten Faradisation einen sehr erheblichen suggestiven Einfluss haben. In

dieser Weise sind wohl unzweifelhaft die nicht seltenen Heilungen hysterischer Paralysen selbst nach einmaliger Faradisation zu erklären (CHARCOT [306]) u. A.

So lange man von elektrotherapeutischen Massnahmen nichts Anderes verlangte, als kräftige Erregung der Nervenmuskelapparate, wurde die localisirte Faradisation unterschiedslos auch für alle anatomisch begründeten Lähmungen und Muskelatrophien als passendes Heilmittel auf Grund der Beobachtung in Anwendung gezogen, dass unter dieser Behandlung die betreffenden Affectionen sich zurückbilden können. Bei idiopathischen Muskellähmungen versprach man sich von der Zuckung selbst Heilwirkungen, bei peripherischen, spinalen und cerebralen Lähmungen wurde entweder auf reflectorische, die Leitungshemmung durchbrechende Reizwirkungen recurrirt, und gelegentlich auch dazu der elektrische Pinsel in Anwendung gezogen, oder es wurde die Heilpotenz der localisirten Muskelfaradisation darin gesehen, dass dieselbe während des Ausfalles der motorischen Innervation der Atrophie der Muskeln vorbeuge (JOHN REID [307]) u. A.). Abgesehen von den zweifelhaften reflectorischen Leistungen haben aber diese Ziele den exacten Boden verloren, seitdem man erkannt hat, dass bei cerebralen Lähmungen (Hemiplegien) auch bei längerer Lähmungsdauer in der Regel niemals eine wesentliche Muskelatrophie eintritt, dass dagegen in anderen amyotrophischen peripherischen, spinalen und bulbären Lähmungen auch trotz jeder elektrischen Behandlung Amyotrophie sich einstellt. Wenn daher DUCHENNE [5]) derartige Fälle in frische und veraltete unterschied und nur bei letzteren faradotherapeutische Erfolge beobachtete, so heisst das weiter nichts, als dass im Regenerationsstadium der Erfolg ein günstiger schien. Wie weit nun aber wirklich in dem gelegentlich der Galvanotherapie erörterten Sinne dem faradischen Strome ein antiparalytischer Werth zukommt, ist a priori bei den verwickelten Versuchsbedingungen der Einwirkung in ihrer Richtung alternirender Stromschläge kürzester Dauer von sehr geringer Stromstärke und gewiss sehr geringen elektrotonisirenden Leistungen höchst zweifelhaft. Indessen kann selbst bei veralteten abgelaufenen peripherischen Facialislähmungen, wofern noch Reste der faradischen Nervenerregbarkeit nachweisbar sind, der Gebrauch eines kräftigen faradischen Stromes vorher unmögliche active Bewegungen anregen (M. MEYER [106]). Nach R. REMAK [9]) hat aber starke faradische Reizung eine lähmende Wirkung auf die motorischen Nerven, welche zur vorübergehenden Erschlaffung paralytischer Contracturen bei Hemiplegikern von ihm und Anderen verwerthet werden konnte. Dagegen konnte allerdings die Beobachtung R. REMAK'S [9]), dass nach lange fortgesetzter Faradisation der Nerven und Muskeln eine schädliche permanente elektrische Muskelstarre oder Contractur eintrete, von anderen Beobachtern nicht bestätigt werden. Bemerkenswerth ist aber immerhin, dass auch DUCHENNE [5]) für die Behandlung der Lähmungen und Atrophien schnellschlägige Inductionsströme widerrieth, vielmehr den Inductionsapparat auf seltene Unterbrechungen einstellte, die Erregung der Nervenstämme überhaupt vermied und nur solche Stromstärken in Anwendung zog, dass gerade nur schwache Muskelcontractionen eintraten. Es stimmt dies mit dem physiologischen Befunde KRONECKER'S [308]), dass die Ermüdung des motorischen Nerven mit der Reizfrequenz wächst und durch die langsamste Reizfolge, welche noch dauernde Zusammenziehung zu bewirken vermag, die Ermüdung normal gehalten wird. Wenn es nun dahingestellt bleiben muss, wie weit schwachen Inductionsströmen eine antiparalytische Wirkung zukommt, so ist doch von praktischer Seite hervorzuheben, dass die sichtbaren und unmittelbaren antiparalytischen Leistungen der Faradisation nicht denjenigen der zweckentsprechenden Galvanisation gleichzukommen pflegen. Selbst eine mehrfach

angenommene Fähigkeit der faradischen Reizung, oberhalb (central) von Leitungshemmungen angebracht, dieselben zu durchbrechen, kann auch bei leichten Compressionslähmungen nicht bestätigt werden (E. REMAK [18, 36]), BERNHARDT [309]). Wenn dennoch die faradische Behandlung der verschiedensten Lähmungsformen und der progressiven Muskelatrophie nach der Empfehlung zahlreicher Anhänger des Inductionsstromes allein oder alternirend oder auch gleichzeitig (vergl. unter III) mit der galvanischen geübt wird, so ist jedenfalls vor stärkeren faradischen Reizungen der gelähmten Nerven und Muskeln zu warnen, so sehr auch das schöne Muskelspiel der tetanischen Contractionen an den paralytischen Gliedern geeignet scheint, die Hoffnungen des Patienten und des Arztes auf Wiederherstellung der Function zu nähren. An dieser Stelle muss aber auch die eine Zeit lang gangbare Ansicht zurückgewiesen werden, dass der inducirte Strom das geeignete Heilmittel sei in Lähmungsfällen, wo er Zuckungen erzielt, der galvanische dagegen in denjenigen, wo letzterer allein Zuckungen auslöst. Es wurde schon früher betont, dass bei schweren amyotrophischen Lähmungen, bei welchen allein dies Verhalten vorkommt, die therapeutische Bedeutung der galvanomusculären Entartungsreaction gewiss eine sehr geringe ist. Es wäre also sehr verkehrt, den galvanischen Strom bei seiner entschieden überlegenen antiparalytischen Wirkung auf diese Fälle beschränken und von der Behandlung derjenigen Lähmungen ausschliessen zu wollen, bei welchen die erhaltene faradische Nervenerregbarkeit die ungestörte anatomische Continuität der Nerven und die Möglichkeit der baldigen Wiederherstellung auch der functionellen Leitung nachweist.

Die schon oben erwähnten lähmenden Wirkungen starker faradischer Nervenreizung haben für die Erschlaffung hemiplegischer Contracturen meist nur einen vorübergehenden Erfolg, indem sich mit jeder neuen Innervation die Contractur wieder herstellt. Dagegen ist die Faradisation des motorischen Facialis in der Form der sogenannten schwellenden Inductionsströme, bei welchen die Stromstärke während der Application durch Einschieben der secundären Spirale allmälig zum Maximum gesteigert wird, mit Glück in einigen Fällen von Blepharospasmus und Tic convulsif in Anwendung gezogen worden (FROMMHOLD [310]), BENEDIKT [10]), ERB [311, 28]). Dasselbe Verfahren, auf die Streck- und Beugeseiten der Vorderarme angewendet, leistete NEFTEL [305]) gute Dienste bei Schreibe- und Clavierspielerkrampf. Danach würden also dem inducirten Strome, auch abgesehen von der bereits erwähnten Application auf die Antagonisten contracturirter Muskeln, antispastische Wirkungen zukommen.

Schmerzstillende (anästhesirende) Wirkungen der Faradisation wurden bei Neuralgien nur selten durch Behandlung des den Schmerz leitenden Nervenstammes mittelst feuchter Elektroden erzielt, und diese seltenen Erfolge auf die lähmenden oder erregbarkeitherabsetzenden Wirkungen der Faradisation zurückgeführt (M. MEYER [6]). Viel häufiger kann man nach meinen Erfahrungen vielmehr eine Steigerung der Schmerzen nach der Faradisation neuralgisch erkrankter Nervenstämme beobachten. Dagegen führt die quere faradische Behandlung der afficirten Gelenke mittelst feuchter Elektroden bei Gelenkneuralgien (Gelenkneurosen) häufig zur Heilung (M. MEYER [312, 6]). Die Migräne wurde ebenfalls mittelst feuchter Elektroden am Kopf bei Verwendung des primären Stromes in der Richtung vom Nacken zur Stirn mit Erfolg behandelt (FROMMHOLD [310]). Auch BENEDIKT [313]) hat für ihre Behandlung neuerdings den galvanischen Strom ganz verlassen und von der Faradisation bei allen Formen derselben ausgezeichnete Wirkung gehabt. Als eine besonders milde Form der feuchten Faradisation am Kopfe kann die sogenannte »faradische Hand« empfohlen werden, bei welcher der in den Stromkreis der secundären Spirale eingeschaltete

Elektrotherapeut mit seiner den negativen Pol abgebenden angefeuchteten Hand Stirn, Wange, auch die Regio retromaxillaris des Kranken bei gerade fühlbarem Strom bestreicht. Die Wirksamkeit dieses Verfahrens bei Migräne wurde wieder von M. Weiss [314]) gerühmt.

In der Regel bedient man sich aber nach dem Vorgange von Duchenne [5]) zu schmerzstillenden Wirkungen der trockenen Hautreizung, welche mittelst des elektrischen Pinsels, mit welchem man die Haut schlägt (elektrische Geisselung), oder an einer bestimmten Stelle mitunter auch so reizt, dass man aus einiger Entfernung die elektrischen Funken überspringen lässt (elektrische Moxe). Es wird damit eine schmerzhafte Hautreizung bezweckt und sollte das häufig die neuralgischen Schmerzen steigernde Eindringen des Stromes zu den Nerven selbst nach Duchenne [5]) durch Aufstreuung eines die Haut austrocknenden Pulvers vor der Application vermieden werden. Die Application geschieht entweder in der Nähe der schmerzhaften Stelle oder in sehr veralteten Fällen, um den intensivsten Gegenreiz hervorzurufen, an beliebigen, besonders empfindlichen Hautstellen (Helix, Nasenflügel). Diese Methode läuft dann lediglich auf einen sehr plötzlichen und sehr bedeutenden Gegenreiz, allerdings ohne jede unangenehme Nachwirkung, heraus, durch welchen die Uebertragung der spontanen Schmerzen auf das Centralorgan verhindert werden soll (Tripier [315]). Dadurch wird nun allerdings zuweilen bei Neuralgien wohl meist auf hysterischer Basis, z. B. auch bei Coccygodynie (Seeligmüller [316]), M. Graefe [317]) in einer oder wenigen Sitzungen definitive Heilung erzielt. Selbst bei hartnäckigen seit Jahren bestehenden Trigeminusneuralgien hat neuerdings v. Frankl-Hochwart [318]) mit einem, von ihm construirten, beide Pole enthaltenden Doppelpinsel mit schwächsten Strömen beginnend und zu den stärksten übergehend in täglichen, von $^1/_2$ bis zu 3 Minuten dauernden Sitzungen fast durchgehends gute Erfolge gesehen. In der Regel sind aber nach meinen Erfahrungen die Erfolge dieser peinlichen Procedur vorübergehend, indem die Schmerzen nach einer kurzen Pause meist mit vermehrter Heftigkeit wieder auftreten. Wenn also auch die faradische Pinselung und Moxe immerhin in geeigneten Fällen versucht werden mag und sich beispielsweise auch am Halse zur Coupirung des nervösen Hustens besonders der Kinder (O. Rosenbach [319]), am Epigastrium zur Coupirung hystero-epileptischer Anfälle erfolgreich erwiesen hat (Feletti [320]), so ist doch von einer fortgesetzten derartigen Behandlung nicht viel zu erwarten, wenn nicht bald nach den ersten Sitzungen Heilerfolge auftreten. Auch für die Behandlung der Gelenkneuralgien hat die faradische Pinselung der Druckschmerzstellen der Gelenke ebenfalls Erfolge aufzuweisen (Berger [321]).

Hingegen sind die therapeutischen Erfolge derselben Procedur, der faradischen Pinselung als leicht abstufbare und nach Wunsch sehr kräftige Hautreize für die symptomatische Behandlung ebensowohl der peripherischen als der centralen Anästhesien allseitig anerkannt. Möglicherweise spielen bei diesen Erfolgen vasomotorische Einflüsse eine Rolle, welche die Faradisation der Haut der Extremitäten und des Rumpfes auf die Centralorgane auszuüben scheinen. Erweiterung der Piaarterien wurde nämlich beim Frosch und Kaninchen an der einer faradisirten Extremität entgegengesetzten Hirnhemisphäre regelmässig beobachtet, wofern die Reizung genügend stark und lange stattgefunden hatte (Rumpf [322]), und ebenso Erweiterung der Rückenmarkspiaarterien (Löwenfeld [198]). Auf dieser physiologischen Stütze fusst die nachdrückliche und wiederholte Empfehlung des faradischen Pinsels am Rücken und den ergriffenen Extremitäten in Sitzungen von 6—10 Minuten bis zur Hautröthung in einer zwischen der elektrocutanen Allgemein- und Schmerzempfindung gerade die Mitte haltenden Intensität für die Behandlung der Tabes dorsalis (Rumpf [323]),

Löwenfeld[324]), Niermejer[325]), nachdem übrigens schon ältere günstige Erfolge dieser Methode von M. Meyer[6]) vorlagen. Nach Rumpf[323]) sollen für die curativen Erfolge des faradischen Pinsels bei Tabes, mit welcher Behandlung er übrigens eine antisyphilitische Cur fast regelmässig verbindet, nächst den schmerzstillenden und die Sensibilität (objectiv nachweisbar) steigernden Wirkungen diejenigen auf die Circulationsvorgänge des Rückenmarks und die Pupille in Betracht kommen, welche durch die ausgedehnte Hautreizung selbst bis zur Heilung der reflectorischen Starre erweitert werden soll (vergl. unter I, Sympathicusgalvanisation). Es stehen noch Untersuchungen darüber aus, ob diese jedenfalls umständlichere peripherische Behandlungsmethode der Tabes der centralen galvanischen an Erfolgen gleichkommt oder sie vielleicht in einzelnen, besonders geeigneten Fällen übertrifft. Meine eigenen Erfahrungen sind nach dieser Richtung nicht besonders günstig ausgefallen. Selbst zur Behandlung der Dementia paralytica hat Rumpf[323]) den faradischen Pinsel empfohlen. Auch bei Myelitis mit Neuritis optica und Neurasthenia spinalis und cerebralis hat wieder Rumpf[326]) Erfolge dieser Methode gesehen, hier merkwürdigerweise gerade gegen eine supponirte Hyperämie der Centralorgane. Uebrigens lässt auch Löwenfeld[324]) je nach Bedürfniss die faradische Pinselung die spastisch verengten Gehirngefässe erweitern oder die erweiterten verengen. Auch hier wird die empirische Erfahrung das letzte Wort zu sprechen haben. Immerhin ist der günstige unmittelbare Einfluss der Hautfaradisation bei Anästhesien aller Art auf die einzelnen Empfindungsqualitäten meist ganz evident.

Bei cerebraler, sowohl hysterischer als saturniner und als Complication apoplektischer Hemiplegie einhergehender Hemianästhesie haben Vulpian[327]), Grasset[328]), Merklen[329]) durch die localisirte cutane Faradisation nicht blos an der behandelten Stelle (dem Vorderarmrücken), sondern auch in grösserer Verbreitung an der hemianästhetischen Körperhälfte die Sensibilität wiederkehren sehen, weshalb sie eine Modification der cerebralen empfindenden Apparate durch die peripherische Faradisation annehmen. Althaus[330]) hat denselben Erfolg durch einmalige, 5 Minuten lange Faradisation des Vorderarms bei einer durch congenitale Hirnläsion verursachten Hemianästhesie erzielt, in welcher Hysterie auszuschliessen war. Ferner hat Vulpian[327]) in Fällen von apoplektischer Hemiplegie auch mit Aphasie, bei welchen Hemianästhesie vorhanden war, bei wiederholter energischer cutaner Faradisation nicht blos Wiederkehr der Sensibilität, sondern auch Besserung der Motilität und Sprachstörung beobachtet, welchen Erfolg er von einer Reizung derjenigen Nervencentren abhängig macht, welche vicariirend die durch die Herdläsion ausfallenden Functionen übernehmen und dazu einer energischen peripherischen Anstachelung bedürfen sollen. Dass eine solche auf entferntere Centren, z. B. der Athmung, durch die cutane Faradisation besonders empfindlicher Stellen (Brustwarzen, Hals, Gesicht), bewirkt wird, beweisen die guten Erfolge dieser Behandlungsmethode bei allerlei Arten von Asphyxie, Scheintod (Duchenne[5]) u. A.). Auch selbst auf die Hirnrinde mussten der ausgedehnten cutanen Faradisation nach den Erfahrungen von Benedikt[331]) und Arndt[222]) erregende Wirkungen zugeschrieben werden, da sie von derselben günstige Wirkungen bei psychischen Depressionszuständen, u. A. auch bei melancholischem Stupor, beobachteten (vergl. weiter unten die allgemeine Faradisation).

Nach diesem kurzen Ueberblicke über die therapeutische Wirksamkeit der localisirten Muskel- und Nervenfaradisation einerseits und der cutanen Faradisation andererseits bei localen Erkrankungen des Nervensystems, bleibt noch die Frage zu erledigen, ob die dem galvanischen Strome zugeschriebenen katalytischen Wirkungen wenigstens bei der Durchströmung oberflächlich gelegener Organe auch dem inducirten Strome

zukommen. Wenn auch bei der geringen chemischen Action und alternirenden Richtung der einzelnen Stromschläge wesentliche elektrolytische und kataphorische Leistungen ausgeschlossen sein mögen, so sind die wichtigsten gefässerweiternden Wirkungen starker Inductionsströme gewiss nicht zu bezweifeln. In der That ist es auch der consequenten und andauernden Anwendung sehr starker und sehr schmerzhafter Inductionsströme gelungen, selbst grosse Drüsentumoren zur Zertheilung zu bringen (Boulu[332], M. Meyer[6]). In abgekürztem Verfahren konnten von M. Meyer[333]) Drüsentumoren durch quere Durchleitung sehr starker Inductionsströme und Verwendung mehrfacher Unterbrechungen geradezu zerspalten werden. Wenn acute Muskelrheumatismen, z. B. Lumbago, gelegentlich durch starke (schwellende) Inductionsströme zur schnellen Heilung gelangen (Runge[334], Gubler[335]), so spielen dabei katalytische Wirkungen gewiss eine Rolle. Auch für die Behandlung von rheumatischen Gelenkentzündungen ist zuerst die Inductionselektricität der magnet-elektrischen Rotationsapparate von Froriep[336]), dann der faradische Strom von Cahen[6]) bei gichtischen Anschwellungen der Fingergelenke mit zertheilendem Erfolge verwendet worden. Weisflog[337]) hat schwache faradische Ströme, welche keine Muskelzuckung erregen, später locale faradische Bäder bei deformirenden, gichtischen, traumatischen und scrophulösen Gelenkentzündungen mit Vortheil für die Linderung der Schmerzen und Beförderung der Resorption angewendet. Während Weisflog[337]) bei acutem Gelenkrheumatismus den Inductionsstrom wegen Zunahme der Schmerzen geradezu für contraindicirt hält, sind auch bei dieser Affection von Drosdoff[338]), Beetz[339]), Danion[105]) durch feuchte Application, von Abramowski[340]) und Lewandowski[104]) durch faradische Pinselung bei mehrfach wiederholten Behandlungen günstige, meist palliative Erfolge für die Gelenkschmerzen und die Beweglichkeit erzielt worden. Ebenso empfahl Schwalbe[341]) die faradische Geisselung bei allerlei Gelenkleiden, Varicen und Erysipelen, Photiades[342]) die feuchte Application des primären Stromes mittelst grosser Elektroden bei Tripperrheumatismus, Pierson[343]) wieder die örtliche Faradisation (ohne nähere Angabe der Methode) bei Hydrops articulorum intermittens. Da sowohl die feuchte als die trockene Application, gerade wie bei den Gelenkneuralgien, auch bei den Gelenkrheumatismen u. s. w. Erfolge zu verzeichnen haben, so dürften wohl die schmerzbetäubenden Wirkungen die Hauptrolle spielen, etwaige katalytische Wirkungen aber eher von feuchter Durchleitung zu erwarten sein. Während Walton[344]) von der faradischen Behandlung der Gelenke ebenso gute Erfolge wie von der galvanischen gesehen hat, steht nach meinen, sich allerdings nur auf subacute und chronische, monarticuläre und multiple Gelenkrheumatismen und auf Arthritis deformans erstreckenden Erfahrungen der faradische Strom hinter dem galvanischen an Wirksamkeit zurück; letzterer übt zugleich eine viel grössere unmittelbar erfrischende Wirkung auf die in Mitleidenschaft gezogenen Muskeln aus, während der inducirte Strom bei Einbeziehung der Muskeln selten Nutzen schafft, sondern die Schmerzen meist steigert. Unter Umständen kann indess, wie schon R. Remak[9]) angiebt, eine alternirende Behandlung mit beiden Stromesarten oder auch gleichzeitige (vergl. unter III) vortheilhaft sein.

Indirecte katalytische Wirkungen dürften dem faradischen Strome bei der Reizung von Nervenstämmen, welche vasomotorische Fasern enthalten, nicht abzusprechen sein. Bei Gelenkentzündungen ruft jedoch die Faradisation der Nervenstämme fast regelmässig eine Exacerbation der Schmerzen hervor, so dass diese Behandlung nicht zu empfehlen ist.

Eine etwaige Faradisation des Sympathicus steht auf ebenso zweifelhafter physiologischer Basis wie die Sympathicusgalvanisation, wenn

auch nach den Versuchen von G. Fischer[171]) die Anspruchsfähigkeit des Sympathicus für inducirte Ströme eher noch grössere Wahrscheinlichkeit für sich hat. Nachdem schon Katyschew[345]) von der als Sympathicusfaradisation bezeichneten Faradisation des oberen Halsdreiecks Besserungserfolge bei Basedow'scher Krankheit beobachtet haben wollte, ist bei derselben die Faradisation des sogenannten Sympathicuspunktes mit der 1 Qcm. grossen Kathode, während die breite Anode am Nacken steht, durch je 1½ Minuten beiderseits als die erste Application einer combinirten faradischen Behandlungsmethode von R. Vigouroux[346]) empfohlen worden, welche weiterhin die Faradisation der Orbicularis palpebrarum, und mit einer grösseren Elektrode des Kropfes, der oberflächlichen und tiefen Halsmuskeln, endlich der Präcordialgegend in der Gesammtdauer von 10—12 Minuten umfasst. Nach Cardew[347]) u. A. leistet der galvanische Strom mehr und wird nach meiner Beobachtung jedenfalls besser vertragen.

Ob bei der gewöhnlich angenommenen geringen Wirksamkeit des faradischen Stromes in die Tiefe (vergl. Abschnitt III, 2 des vorigen Artikels) durch Application desselben am Rücken und Kopfe, abgesehen von den bereits besprochenen reflectorischen Wirkungen, directe Wirkungen auf Rückenmark und Gehirn auch entsprechend den bereits erwähnten Erfolgen bei Migräne etc. eintreten, steht noch dahin. Auch die experimentelle Erfahrung Löwenfeld's[229]), dass bei Faradisation am Kopfe Gefässerweiterung eintritt, dürfte umsoweniger entscheidend sein, als die Unwirksamkeit des Inductionsstromes auf die Sinnesnerven (vergl. VII, 2. 3. 4. 5. des Artikels Elektrodiagnostik) dagegen spricht, dass sich das Gehirn anders verhalten sollte (Erb[28]). Jedenfalls ist es verfrüht, mit Engelskjön[348]), dessen Angaben noch unter III zu berücksichtigen sind, von einer Oblongaten- und Cervicalmarksfaradisation als selbstverständlichen Thatsachen zu sprechen.

Mit Anknüpfung an die unter I behandelte locale Galvanotherapie der inneren Organe ist noch die locale Faradisation derselben zu erwähnen, bei welcher es sich in der Regel darum handelt, durch tetanische Verkürzung der glatten Muskelfasern Verkleinerung der Eingeweide oder vermehrte Peristaltik derselben zur Evacuation der Contenta zu bewirken. Allerdings ist dabei von reinen Wirkungen bei den concurrirenden kräftigen Contractionen der Bauchmuskeln keine Rede, welche ihrerseits übrigens die von Solfanelli[349]), Avarenga[350]), Glax[351]), Popow[352]), Sigrist[353]), Muret[354]) durch die Faradisation des Leibes unter Steigerung der Diurese beobachtete Abnahme des Ascites befördern dürften. Dagegen wurde unzweifelhafte Verkleinerung des Magens von Fürstner[355]) bei hysterischen Magenektasien, von Neftel[356]) und Oka und Harada[357]) bei Magendilatation in Folge chronischen Magenkatarrhs, von Steinitz[358]) auch bei Magenektasie in Folge von Ulcus ventriculi durch percutane Faradisation der oberen Bauchgegend erzielt, während Kussmaul[359]) bei Magenektasie nach dem Vorgange von Duchenne[5]) die eine Elektrode durch die Magensonde in den mit Wasser gefüllten Magen einführte, bei äusserer Application der anderen und von dieser inneren Methode sicherere Erfolge sah. Dass die Magenfaradisation die Uebergangszeit des Salol in den Darm deutlich verkürzt, wurde von R. Sievers und C. A. Ewald[360]) und Einhorn[361]) nachgewiesen, welcher durch interne Magenfaradisation mittelst seiner verschluckbaren Elektrode die Magensaftabsonderung gesteigert fand.[33]) Nach Einhorn[275]) ist die interne Magenfaradisation besonders nützlich in den meisten Fällen von Magenerweiterung und Enteroptose, ferner in den atonischen Zuständen der Cardia (Ructus) und des Pylorus (Ueberlaufen von grösseren Mengen von Galle nach dem Magen).

Contraction der Gallenblase soll durch starke Faradisation der ihr entsprechenden Bauchgegend bei Icterus catarrhalis erreicht werden

(GERHARDT[362], WILHELM[363]), SÉCRÉTAN[364]), E. KRAUS[365]), während ROSSBACH[67]) weder an Thieren, noch an einem Hingerichteten (nach Freilegung) auch nur andeutungsweise Contraction derselben sehen konnte.

Dass die Geschwindigkeit der Bewegungen des Dünndarms durch den Inductionsstrom wesentlich beschleunigt wird, wurde von FUBINI[366]) experimentell erhärtet. Nachdem bereits v. ZIEMSSEN[8]) bei Application faradischer Ströme auf Hernien sichtbare peristaltische Bewegungen der Därme bewirkt hatte, hat dieses Verfahren selbst zur Reposition eingeklemmter Brüche genügt (BRAUSTEIN[367]), ROSENHARDT[368]), SUPRUVENKO[369]). Zur Beseitigung der chronischen Atonie der Därme hat die Faradisation des Abdomen mit zwei breiten, auf demselben applicirten und promenirten Elektroden auch nach meinen eigenen Erfahrungen mit Recht viele Fürsprecher gefunden, besonders wenn die Obstipation eine Theilerscheinung der Neurasthenie ist (BENEDIKT[370]), CURCI[371]), STEIN[372]), ERB[28]). Aber auch bei acuter hartnäckiger Verstopfung mit hochgradigem Meteorismus und bedrohlichen Erscheinungen von Ileus konnte meist unter Einführung des einen Poles in den Mastdarm noch mehrfach Defäcation erzielt werden (GOMMI[373]), MANCINI[374]), CHOUET[375]), BOUCQUOI[376]), CZERNICKI[377]), BALLOUHEY[378]), BOTTEY[379]), während SCHNETTER[380]) bei Darmverschliessung die Elektricität unwirksam fand. Dasselbe Verfahren beendigte einen Anfall von Bleikolik (ROTHE[381]).

Bei Intermittensmilz haben CHVOSTEK[382]) und MADER[383]), nach ihrer Ansicht reflectorisch, mittelst faradischer Pinselung der Milzgegend (auch mit zwei Pinseln), dagegen BOTKIN[384]), SKORZEWSKY[385]), TSCHULOWSKI[386]), POPOW[362]), SCHRÖDER[387]), GRIGORIEW und MUSIKANTOW[388]) durch Faradisation der Milzgegend mittelst feuchter Elektroden nicht blos regelmässig nachweisbare Verkleinerung des Milztumors, sondern die drei letztgenannten Autoren auch Beendigung der Fieberanfälle in einzelnen Fällen erzielen können. Dagegen vermochten ELIAS[389]), MOSLER[390]), v. ZIEMSSEN[8]) bei leukämischen Milztumoren BOTKIN'S[384]) Empfehlung der Faradisation nicht zu bestätigen.

Während GERHARDT'S[362]) Versuche, durch Faradisation der Nierengegend an Gesunden und Wassersüchtigen die Urinsecretion anzuregen, zu negativen Resultaten geführt haben, und die Reizbarkeit der Ureteren und des Vas deferens am Lebenden mindestens zweifelhaft ist, hat Faradisation der Harnblase, entweder bei äusserer Application über dem Mons veneris oder besser bei innerer Application des einen Poles als Blasenexcitator (DUCHENNE[6]), PIERRESON[391]), bei Application des anderen Poles auf das Hypogastrium bei Blasenlähmung, ebenso bei Enuresis nocturna (SEELIGMÜLLER[184]), ROSSBACH[67]), ERB[28]) entschieden symptomatische Erfolge aufzuweisen. Für die Behandlung der Blasenlähmung hat M. ROSENTHAL[392]) empfohlen, den einen Pol in's Rectum einzuführen, während der andere am Perineum ruht. Bei Enuresis nocturna habe ich selbst Erfolge von starker Faradisation des Perineums gesehen.

Bei Spermatorrhoe führte MOEBIUS[393]) ebenfalls die sondenförmige Kathode des Inductionsstromes 5—6 Cm. hoch in's Rectum ein, während die Anode am Perineum oder den Lendenwirbeln steht.

Die Faradisation des Uterus, gewöhnlich bei Application des einen Poles am Muttermund, des anderen entweder am Kreuzbein oder am Hypogastrium oder auch im Rectum wurde zunächst in der Geburtshilfe als wehenbeförderndes Mittel während des Geburtsactes (JACOBY[394]), RADFORD[395]), DEMPSEY[396]), BENJ. FRANK[397]) u. A.) oder zur Beförderung der Involution im Puerperium (APOSTOLI[398]), oder zur Einleitung der künstlichen Frühgeburt (DEMPSEY[396]), BERRYMAN[399]) u. A. in Anwendung gezogen. Auch bei Metrorrhagien nach Abortus und bei Placenta

praevia lagen günstige Erfolge der Uterusfaradisation vor (MACKENZIE[400]), ROTHE[401]).

In der Gynäkologie war ferner die Uterusfaradisation zur Beseitigung der Amenorrhoe (DUCHENNE[6]), ALTHAUS[134]), GRIFFITH[402]), der Dysmenorrhoe (BLACKWOOD[403]), dann bei Anteflexionen und Retroflexionen des Uterus, und zwar bei ersteren als recto-uterine, bei letzteren als vesico-uterine Faradisation, angeblich mit Erfolg, schon von TRIPIER[404]) in Anwendung gezogen worden. Ueber die neuere Ausdehnung der Faradotherapie in der Gynäkologie wird auf den Artikel Gynäko-Elektrotherapie verwiesen.

Auch abgesehen von der Indication der Beförderung der Peristaltik, ist bei visceralen Neurosen, z. B. nervöser Dyspepsie, die Faradisation der Magengegend und des Unterleibes u. s. w. meist neben der Galvanisation versucht worden (LEUBE[276]), BAIERLACHER[277]) u. A. Auf die Herzaction ist die percutane Faradisation ohne erkennbaren Einfluss (v. ZIEMSSEN[291]), HERBST[292]), DIXON MANN[293]). Beiläufig sei erwähnt, dass auch der im vorigen Artikel unter VI erwähnte galvanische Schluckreflex durch die Faradisation nicht erzielt werden kann (ERB[28, 405]).

Die bisher behandelten localen Wirkungen der Faradisation auf die Muskeln, motorischen und sensiblen Nerven, Centralorgane und Eingeweide werden vereint zu Stande kommen durch methodische Faradisation aller in Betracht kommenden Theile. Von diesem Gesichtspunkt ausgehend haben zur Behandlung allgemeiner Erkrankungen zuerst BEARD und ROCKWELL[296]) als allgemeine Faradisation ein Verfahren empfohlen, bei welchem der eine Pol (der positive) als feuchte Elektrode nach einander methodisch über sämmtliche Körpertheile, immer mit gehöriger, der Empfindlichkeit der Organe entsprechender Abstufung der Stromstärke, am Kopf und Gesicht und der Sympathicusgegend in der milderen Applicationsform der angefeuchteten elektrischen Hand geführt wird, während der Patient mit den Fusssohlen eine, als negativer Pol dienende, mit Flanell überzogene, erwärmte und durchfeuchtete grosse Kupferplatte berührt, oder in ein den negativen Pol enthaltendes Fussbad taucht. Die Gesammtsitzung sollte 15—45 Minuten dauern; bei 15 Minuten sollen auf den Kopf 1 Minute, auf den Hals, Sympathicus, Nacken 4 Miuuten, auf den Bauch 3 Minuten und die Extremitäten 4 Minuten kommen. Die Stromstärke soll eine mittlere sein und mässige Muskelcontractionen bewirken. Die primäre (unmittelbare) Wirkung dieser Procedur ist in der Regel eine erfrischende und anregende; vorher vorhandene Schmerzen und Unbehagen sind beseitigt. Als secundäre (reactive) Wirkung können am selben und den folgenden Tagen Muskelschmerzen, gesteigerte Nervosität, Kopfschmerzen, Unruhe folgen. Die bleibenden Wirkungen sollen Verbesserung des Schlafes, Besserung des Appetits, der Verdauung und Stuhlentleerung, Zunahme des Körpergewichtes, Verminderung der Empfindlichkeit und Verstimmung, Steigerung der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit sein. Die Domäne dieser Methode sind also Neurosen und Schwächezustände (auch der Geschlechtstheile) ohne organische Basis im Nervensystem, namentlich Neurasthenia cerebralis und spinalis, Hypochondrie, Hysterie, Melancholie, aber auch Anämie und Chlorose und selbst an und für sich unheilbare chronische Krankheiten, in welchen die Ernährung darniederliegt oder Schlaflosigkeit, reizbare Schwäche u. dergl. m., Indication für diese Therapie abgeben. Diese Angaben haben durch BENEDIKT[10]), MOEBIUS[406]), ENGELHORN[407]), ERB und F. FISCHER[408]), STEIN[31]), HOLST[409]), MAIENFISCH[410]), DE WATTEVILLE[270]), MASSEY[180]), R. WAGNER[411]) eine so vielseitige und umfassende Bestätigung erfahren, dass die »allgemeine Faradisation« jedenfalls als eine werthvolle Bereicherung der Therapie gelten muss, wenn auch nach meinen Erfahrungen die Gefahr vorliegt, dass diese zeitraubende

Procedur allzusehr als Panacee für alle möglichen functionellen und vielleicht auch nicht immer nur functionellen Erkrankungsformen in Anwendung gezogen wird, in welchen nach exacterer Diagnose des Einzelfalles mittelst einer oder mehrerer localer Applicationsmethoden müheloser mindestens ebenso gute, aber sicherer zu beherrschende Heilerfolge erzielt werden könnten. Natürlich muss man auch in der Anwendung dieser Methode individualisiren. Während z. B. v. KRAFFT-EBING[412a]) die allgemeine Faradisation geradezu als Aphrodisiacum bezeichnet und ihre Anwendung bei Neurasthenia sexualis verwirft, hat R. WAGNER[411]) gute Erfolge derselben bei zu frequenten Pollutionen bekanntgegeben. Auch bei BASEDOW'scher Krankheit sah neuerdings A. D. ROCKWELL[412b]) den grössten Nutzen von der allgemeinen Faradisation. In Betreff der Methode hat sich, wie bei den alternirenden Stromstössen des secundären Inductionsstromes zu erwarten war, herausgestellt, dass die Wahl der Pole gleichgiltig ist (STEIN[31]). Als eine bequeme Vereinfachung ist die Benutzung der elektrotherapeutischen Massirrolle und einer Gesässplatte statt der Fussplatte anzunehmen. Ueber die Bestrebungen, an Stelle der »allgemeinen Faradisation« das faradische Bad zu setzen, wird auf den Artikel Hydroelektrisches Bad verwiesen.

III. Galvanofaradotherapie.

Eine strenge Abgrenzung des therapeutischen Wirkungsgebietes einerseits der Galvanisation, andererseits der Faradisation ist um so weniger möglich, als nach den Abschnitten I und II mehrfach bei denselben Affectionen beide Stromesarten, wenn auch oft aus verschiedenen Gesichtspunkten, erfolgreich angewendet werden können. Immerhin ist der galvanische Strom nicht nur wegen geringerer Schmerzhaftigkeit namentlich für längere Kuren angenehmer, sondern seine Verwendungsweise eine vielseitigere, einmal durch die grössere methodische, auch quantitative Beherrschung seiner, je nach der Applicationsform verschiedenartigen, erregenden und umstimmenden Wirkungen, dann durch seinen directen Einfluss auf die Sinnesnerven und nervösen Centralorgane. Es ist nun noch besonders hervorzuheben, dass nicht blos bei verschiedenen Krankheitsformen der eine oder andere Strom den Vorzug verdient, was ohne Wiederholungen nicht des Näheren ausgeführt werden könnte, sondern auch in anscheinend gleichen Fällen der eine Strom noch erfolgreich sein kann, nachdem der andere versagt hat. Namentlich für die Behandlung der Neuralgien ist dieses Moment auch nach meinen Erfahrungen mit Recht neuerdings wieder von R. WICHMANN[413]) betont und gegen die Suggestionshypothese verwerthet worden, da es unverständlich ist, warum die Suggestion nur der einen, nicht aber der anderen Methode zu Gute kommen sollte. Uebrigens hatte schon R. REMAK[9]) gefunden, dass z. B. bei Cephalalgie bald irgend eine galvanische, bald eine faradische Application wirksam sein kann und NEFTEL[263]) für die Migräne dies mehrfach neuerdings bestätigt. Unbewiesen und mehr als Curiosum zu erwähnen ist aber das auf Grund ähnlicher Beobachtungen von ENGELSKJÖN[348]) in einer Reihe langathmiger Aufsätze entwickelte »elektrotherapeutische Hauptgesetz«, welches kurz darin gipfelt, dass die meisten Nervenkrankheiten prädestinirt sind, entweder durch die eine oder durch die andere Stromesart geheilt zu werden, so zwar, dass im einzelnen Falle der günstige Strom als der positive, der ungünstige als der negative angesehen werden müsste. Aus welchen physikalischen oder physiologischen Verschiedenheiten der beiden Stromesarten sich ihre durchweg conträre Wirkung erklären sollte, darüber erfährt man kein Wort. Die Richtung des galvanischen Stromes soll keine Rolle spielen und die Stärke des faradischen scheint auch keine zu spielen, da sie nicht erwähnt wird. Folgende Aperçus mögen als Blumenlese der massgebenden auch nach der Aetiologie und je nach

der Anwendung auf das »Hautorgan« oder die Centralorgane noch mehrfach verschränkten Principien genügen: Der inducirte Strom wirkt auf das Hautorgan wie warmes Wasser gefässerweiternd, der galvanische Strom wie kaltes Wasser gefässverengernd; die Oblongataelektrisation mittelst des inducirten Stromes wirkt wie Amylnitrit, mittelst des galvanischen wie Carotiscompression; der »positive« Strom erweitert perimetrisch nachweisbar das Gesichtsfeld, der »negative« verengt es. Die Werthlosigkeit dieser sogenannten »elektrodiagnostischen Gesichtsfelduntersuchung«, welche ein sicherer Leitfaden für die Stromwahl sein soll, ist durch Konrad und Wagner[414]) und Leegard[415]) nachgewiesen.

Gegenüber diesem verfehlten Versuch, die Galvanotherapie und Faradotherapie in einen geradezu principiellen Gegensatz zu bringen, legte der im Abschnitt IV, 1 *B.* des Artikels Elektrodiagnostik besprochene Nachweis elektro-tonisirender Einwirkungen des galvanischen Stromes es nahe, während seiner die Erregbarkeit steigernden Strömung den inducirten Strom anzuwenden, also mit anderen Worten beide Ströme gleichzeitig in derselben Richtung mit denselben Elektroden zuzuführen. Nachdem schon Beard und Rockwell[296]) diese Combination ohne besondere Vortheile bei der allgemeinen Elektrisation gefunden hatten, ist aus den soeben angeführten Gründen die Galvanofaradisation von de Watteville[30]) [416]) als besonders wirksame Elektrisationsmethode in allen den Fällen empfohlen worden, in welchen der abwechselnde Gebrauch beider Stromesarten oder der alleinige des inducirten Stromes indicirt ist, schon weil seinen unter Umständen erschöpfenden Wirkungen durch die erfrischenden des galvanischen Stromes entgegengewirkt würde. Besonders wenn starke Contractionen breiter und tiefer Muskelmassen wünschenswerth sind, ferner auch zur Elektrisation der Baucheingeweide oder selbst zur Verstärkung für die im einzelnen Falle ungenügende Wirkung des disponiblen Apparates, sei das Verfahren am Platze. Erb[28]) hat sich dieser Empfehlung besonders für den Magen und die Därme angeschlossen und Bröse[417]) bei chronischer Obstipation mit dieser Methode fast regelmässig Erfolge erzielt.

Behufs der gleichzeitigen Zuleitung beider Ströme ohne gegenseitige Abschwächung hat de Watteville[416]) einen Umschalteapparat, Stein[418]) Doppelelektroden angegeben. Allen praktischen Zwecken wird durch meine, im Abschnitt II, 3 des Artikels Elektrodiagnostik beschriebene und in Fig. 107 abgebildete Apparatenanordnung in bequemer Weise genügt. Auch nach meinen Erfahrungen verdient die Galvanofaradisation in den meisten Fällen eine Berücksichtigung, wo die localisirte Faradisation der motorischen Nerven und Muskeln auch mit labiler Behandlung am Platze ist, besonders wenn es darauf ankommt, sehr energische mechanische Wirkungen zu erzielen z. B. bei Inactivitätssteifigkeiten, Paresen und Atrophien nach Contentivverbänden, Fracturen u. s. w., aber auch bei torpiden Gelenkaffectionen. Das gegenseitige Stärkeverhältniss beider Stromesarten kann je nach Bedürfniss sehr verschieden gewählt werden und wird die Stromstärke des galvanischen Stromes genau wie sonst galvanometrisch bestimmt. Auch die Anwendung schwellender Inductionsströme bei stabilem und constantem galvanischen Strome ist durch Einschiebung der secundären Spirale leicht thunlich. Nach de Watteville[30]) empfiehlt sich diejenige Stromstärke jeder Stromesart, welche bei ihrer alleinigen Verwendung benutzt werden würde. Dagegen dürfte bei den ätzenden Wirkungen, welche der galvanische Strom bei Benutzung des elektrischen Pinsels haben kann, der von Stembo[419]) sogar zur Behandlung der Tabes angewendete galvanofaradische Pinsel nur ausnahmsweise zu versuchen sein. Bei hysterischer Monoplegie hat indessen Determann[420]) von diesem Verfahren einen ausgezeichneten Erfolg beschrieben.

IV. Franklinotherapie.

Die therapeutische Verwendung der bereits in der Einleitung dieses Artikels erwähnten statischen oder Reibungselektricität der Elektrisirmaschine und Leidener Flasche (zuerst von amerikanischen Autoren als Franklinisation bezeichnet) scheint seit Mitte des vorigen Jahrhunderts trotz mangelhafter physiologischer Basis und wenig modificirbarer, fast unveränderlicher Methodik jederzeit vereinzelte begeisterte Vertreter gehabt zu haben, unter denen von Deutschen CLEMENS[421]), von Franzosen ARTHUIS[422]) genannt werden mögen. Des Letzteren Empfehlung dieser Methode zur Behandlung der mannigfachsten Krankheiten (Neuralgien, Migräne, Gastralgie, Chorea, Epilepsie, Paralysis, Paraplegie, Taubheit, Drüsentumoren, progressiver Muskelatrophie, Amenorrhoe, Dysmenorrhoe, Lungenphthisis, Chlorosis, Tabes dorsalis) beruht auf rein empirischer Basis und gipfelt in der Aufzählung höchst abenteuerlicher Krankengeschichten mit wunderbarsten Heilerfolgen.

Auch die ihrer Technik wesentlich förderliche Erfindung der HOLTZschen Influenzmaschine (1864) verschaffte trotz SCHWANDA'S[423]) auf physiologische Experimente einigermassen gestützten Wiederaufnahme (1868) der statischen Elektricität zunächst keinen Aufschwung. Erst die unter CHARCOT'S Aegide von R. VIGOUROUX[424]) 1878 entdeckten, der Metallotherapie und Magnetotherapie (vergl. diese Artikel) äquivalenten, ästhesiogenen Heilerfolge der statischen Elektricität bei der Hemianaesthesia hysterica und den hysterischen Contracturen lenkten auch in Deutschland wieder die Aufmerksamkeit auf dieselbe, wo ERLENMEYER[425]) die ersten einschlägigen therapeutischen Versuche bei hysterischer Lähmung machte. Die therapeutische Anwendung der Franklinisation wurde aber, wie ich selbst 1884 im elektrotherapeutischen Cabinet der Pariser Salpêtrière beobachtete, dort keineswegs auf dieses enge Gebiet beschränkt. Vielmehr wurden bei der grossartigen Anlage der von einer Elektrodynamomaschine mittelst Transmissionen betriebenen Influenzmaschinen auf dem ausgedehnten, etwa 20 Personen Raum gewährenden Isolirtabouret Kranke beiderlei Geschlechts mit den verschiedensten Nervenaffectionen gleichzeitig behandelt, was um so bequemer geht, als sämmtliche Proceduren am nicht entkleideten Körper ausführbar sind (vergl. die Abbildung von STEIN[31]). Während die deutschen Elektrotherapeuten, u. A. STINTZING[302]), BERNHARDT[309]), ERB[24]) sich gegenüber der Einführung der Franklinisation in die Therapie ziemlich ablehnend verhielten, und noch kürzlich HIRT[19]) gegen dieselbe geltend macht, dass Alles, was man mit der Reibungselektricität etwa therapeutisch vor sich bringt, in ganz gleicher Weise mit dem galvanischen oder dem faradischen Strome erreicht werden könne, so hat doch die Franklinotherapie nach dem Vorgange von STEIN[31]) auch bei uns einige mehr oder weniger warme Anhänger gefunden (BENEDIKT[426]), EULENBURG[427]), MUND[428]), SPERLING[429]), WICHMANN[413]) u. A.), wozu nicht zum geringsten Theil das von EULENBURG[427]) vereinfachte Instrumentarium beigetragen haben mag. EULENBURG[427]) hat der Franklinotherapie »ein enges, aber innerhalb bescheidener Grenzen nicht unergiebiges Feld« eingeräumt, allerdings aber später[16]) ihr wesentlich »psychogene« Wirkungen zugeschrieben. Mit dem Reiz der Neuheit für das Publicum soll die besonders imponirende Beschaffenheit des Instrumentariums (der geräuschvolle Gang einer grossen geheimnissvollen Maschine, die Funkenbildung, das Zischen und Knattern der Conductorentladungen u. s. w.) in Betracht kommen.

In Betreff des nothwendigen franklinotherapeutischen Instrumentariums wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf den Abschnitt II. 3 des Artikels Elektrodiagnostik und besonders auf die dort in Fig. 116,

pag. 436 gegebene Abbildung der EULENBURG-HIRSCHMANN'schen Influenzmaschine verwiesen. Da es besonders bei dem elektrostatischen Luftbad auf einen längeren gleichmässigen Gang der Maschine ankommt, so verdient vor dem Handbetrieb irgend ein Motor den Vorzug, entweder ein Elektromotor (STEIN [31]) oder ein Wassermotor (SPERLING [429]) oder ein Heissluftmotor (EULENBURG [427]). Ausser den im Abschnitt II, 3 des Artikels Elektrodiagnostik, pag. 440 bereits erwähnten Nebenapparaten (Gummiplatte mit Zinkblech- oder Messingblech-Einlage, Leitungskabel, Elektrodenhalter, Knopffunkengeber) werden für die Franklinotherapie noch benutzt die in X der Fig. 116 abgebildete Kopfplatte, welche ohne besonderes Stativ über dem Dache des Maschinengehäuses an einem verstellbaren und verlängerbaren Arm bequem angebracht ist, ferner behufs der Spitzenausstrahlung (für den Büschelstrom oder elektrischen Wind) Elektrodenansatzstücke, welche entweder aus einer einzelnen Spitze bestehen oder in der Kranzelektrode aus vielen kranzförmig angeordneten Metallspitzen, mit welchen eine Metallplatte im Durchmesser von 2—10 Cm. besetzt ist. Behufs Anwendung des franklinischen unterbrochenen Stromes benützt MORTON [430]) seit 1881 eine Unterbrechungselektrode, deren Princip darin besteht, dass in ihr zwei Metallkugeln durch eine kurze Luftstrecke getrennt sind. Der Strom wird geschlossen, so oft ein kleiner Funke den Widerstand der eingeschalteten Luftstrecke überwindet, was in der Zeiteinheit unendlich oft geschehen soll. Es kommen für diesen Elektrodenhalter feuchte Elektrodenansatzstücke zur directen Körperberührung, wie sonst in der Elektrotherapie, zur Verwendung.

Es ist in den Abschnitten II, 3 und IV, 1 *C.* des Artikels Elektrodiagnostik, pag. 457 bereits auseinandergesetzt und beschrieben worden, dass die Maschine in zweierlei Anordnung benutzt wird, entweder zur directen Maschinenableitung oder mit Einschaltung der FRANKLIN'schen Tafeln. Die erstere Anordnung ist zu wählen für die nun zu besprechenden Methoden des elektrostatischen Luftbades, der franklinischen Kopfdouche, der Spitzenausstrahlung und der Funkenentladung.

1. Als elektrostatisches Luftbad (franklinisches Bad) bezeichnet man die monopolare Ladung des Körpers gewöhnlich mit dem positiven Pol, welcher zu dem Isolirstuhl oder zu dem Metallbelag der isolirenden Fussplatte geleitet wird, welche der Kranke mit den Füssen berührt, während der negative Pol zum Erdboden abgeleitet ist. In Betreff der Unterscheidung der Pole wird unter Hinweis auf Abschnitt I, 3 des Artikels Elektrodiagnostik wiederholt, dass, wenn man die Conductorkugeln auf einen Abstand von 1,5—2 Cm. bringt, der dann übergehende Funke am positiven Conductorende eine unverkennbare, hellglänzende, weisse Strecke (positive Leuchtstrecke) zeigt, während am negativen Ende nur ein kleinerer leuchtender Punkt wahrgenommen wird. Nach dieser wegen des gelegentlichen Umspringens der Elektricität nothwendigen Feststellung werden die Conductorkugeln in einen möglichst grossen Abstand gebracht, damit keine Funken zwischen ihnen übergehen können. Die im elektrostatischen Luftbade befindliche Person, welche zur Vermeidung von plötzlichen Entladungsschlägen die Berührung leitender Körper vermeiden muss, hat zuweilen das Gefühl, als wenn sie von einem »unsichtbaren Etwas« umgeben wäre (SPERLING [429]).

Ueber die physiologischen Wirkungen des elektrostatischen Luftbades überhaupt, sowie über eine etwa verschiedene Wirkung des positiven oder negativen Bades steht ausserordentlich wenig fest. Da STEIN [431, 31]) nach dem Vorgange von MEISSNER [432]) Posivität der elektrischen Spannung am Lebenden mittelst der CROOKES'schen Lichtmühle beobachtete und die Steigerung von neuralgischen und rheumatischen Beschwerden und das vermehrte Unbehagen nervöser Personen bei Sturm und Hagel mit der

dann ausnahmsweise vorhandenen negativen Spannung der Luft in Zusammenhang brachte, so legte er zur Erzielung der die Euphorie angeblich bedingenden molecularen Bewegungen im Nervensystem Werth auf die Positivität der zugeführten Spannungselektricität, umsomehr, als das gelegentliche Umspringen derselben Neurasthenikern Beklemmung errege. Auch WICHMANN[413]) will sehr häufig beobachtet haben, dass Kranke die negative Ladung nicht vertragen, unruhig werden, über abnorme Sensationen, Herzklopfen, Hitzegefühl, Kopfschmerz klagen, während das positive elektrostatische Luftbad angenehm, beruhigend auf sie wirkt und ihnen das Gefühl der Erholung und Erleichterung verschafft. Dagegen wird von P. VIGOUROUX[433]), BENEDIKTOW[434]), A. EULENBURG[427]) u. A. die Gleichheit der Wirkung des negativen und positiven Bades versichert und konnten R. VIGOUROUX[425]) und D'ARSONVAL[435]) am menschlichen Körper statische Elektricität überhaupt niemals nachweisen, wenn nicht äussere Ursachen elektrische Spannung auf seiner Oberfläche erzeugten. Ebenso hat EULENBURG[427]) im Gegensatz zu anderen Autoren einen deutlichen Einfluss des elektrostatischen Luftbades auf den Puls nicht constatiren können, selbst nicht bei Hinzufügung der Kopfplatte.

In therapeutischer Beziehung kommt das elektrostatische Luftbad als sehr mildes, beruhigendes Hilfsmittel in der Dauer von 5—10 Minuten bei Behandlung der allgemeinen functionellen Neurosen meist in Verbindung mit den folgenden Proceduren nach EULENBURG[427]) zur Verwendung. Als einigermassen häufige Wirkung desselben scheint verbesserter Schlaf aufzutreten. Indessen haben französische Autoren lediglich durch das elektrostatische Luftbad zuerst vielleicht nur für einen Augenblick, dann bei wiederholter Anwendung für Stunden und endlich definitiv die Sensibilität bei hysterischer Hemianästhesie zurückzuführen und die übrigen Erscheinungen der Hysterie, insbesondere die hysteroepileptischen Anfälle günstig zu beeinflussen vermocht (R. VIGOUROUX[424]), BALL[436]), CHARCOT[437]), BLANC-FONTENILLE[438]).

2. Die franklinische Kopfdouche wird in der Regel so angewendet, dass, nachdem der Kranke einige Zeit in der eben beschriebenen Weise mit positiver Elektricität geladen ist, der negative Pol mittelst eines kurzen Kabels zu der verstellbaren Kopfplatte geleitet und diese in geeigneter, durch die specielle Indication bedingter Lage über dem Kopfe des Kranken eingestellt wird. Sie darf, damit nicht Funken überspringen, höchstens auf 5 Cm. genähert werden und ist in der Regel in erheblich grösserem Abstand zu halten. Die Haare gehen dabei in die Höhe und der Kranke hat bei passender Einstellung ein angenehmes Gefühl, als ob ein warmer Regen, eine Brause auf den Kopf niederriesele. Durch Verschiebung nach der Seite, nach hinten oder vorn lässt sich die Wirkung auf einzelne Kopfregionen besonders localisiren. Unmittelbar nachher ist eine mehr oder minder beträchtliche Abnahme der Hautsensibilität (Berührung, Schmerz, Temperatur) an der Kopf- und Gesichtshaut nachgewiesen (EULENBURG[427]). Der therapeutische Erfolg ist in einzelnen Fällen ein sedativer bei functionellen Neurosen mit sensiblen Reizerscheinungen, besonders bei neurasthenischem Kopfdruck, mitunter auch bei spastischer Migräne (BENEDIKT[426]), EULENBURG[427]), WICHMANN[413]) u. A.). Allerdings kann das Verfahren auch aufregend wirken und wird bei Neurasthenie nach STEIN[31]) häufig nicht vertragen. Auch für andere Neurosen sind die Erfolge inconstant. Während z. B. bei Morbus Basedowii R. VIGOUROUX[346, 439]), von der Franklinisation wiederholt abgerathen hat, da angeblich bei dem herabgesetzten Hautwiderstand (vergl. Abschnitt III des Artikels Elektrodiagnostik) die Patienten zu stark geladen würden, haben LEWANDOWSKI[440]) und EULENBURG[441]), Letzterer in 5 Fällen durch die Kopfdouche zum Theil mit Zuhilfenahme der positiven

Spitzenströmung auf die Herzgegend gute Erfolge mit mehr oder weniger erheblichem Herabgehen der Pulsfrequenz erzielt. Die Dauer der Sitzungen, nach welchen oft Ermüdung und Schlaf folgt, ist auf 5—20 Minuten zu bemessen. Tritt Unbehagen oder Schwindelgefühl ein, so sind sie schon früher abzubrechen (A. EULENBURG [427]). Auch ein trophiscner Einfluss müsste der mit dem positiven Pol verbundenen Kopfdouche zuerkannt werden, wenn es sich bestätigen sollte, dass bei Haarausfall nicht nur bei Kopfschmerzen, Migräne und Schlaflosigkeit, sondern auch bei der »idiopathischen Form« desselben Erfolge eintreten (MAYERHAUSEN [442]).

3. Für die Spitzenausstrahlung ist das Ende des positiven Polleitungskabels zu dem mit einfachem oder multiplem Spitzenansatz (Kranzelektrode) armirten stabförmigen, durch einen langen Gummigriff isolirten Hefte zugeführt und wird die Elektrodenspitze, während der negative Pol zur Fussplatte oder auch zum Erdboden abgeleitet ist, dem Körper auf höchstens 2 Cm. genähert. Im letzteren Falle ist eine Isolirung des Körpers nicht nothwendig. Bei der Spitzenausströmung entsteht, wofern sie von dem positiven Pol ausgeht, ein continuirliches, starkes, rauschendes Geräusch, ähnlich dem Ausströmen des Dampfes aus enger Oeffnung, während Ausströmungen vom negativen Pol von einem weit schwächeren, schlürfendem Geräusche begleitet sind. Man sieht ein bläulich-violettes Lichtbüschel aus der Spitze hervorbrechen. Die auch sonst bei dem Betrieb der Influenzmaschine nachweisbare Ozonentwicklung, welche schon in der älteren Literatur (vergl. STEIN [31]) eine grosse Rolle spielt, kommt nach EULENBURG'S [427]) Nachweis mittelst Tetraparaphenylendiaminpapier durch dieses Verfahren besonders stark zu Stande. Es kann hier nicht auf die Hypothesen über die Wirkung des Ozons eingegangen werden; möglicherweise kann das Ozon in einer seiner »Dauerformen« (Wasserstoffsuperoxyd, salpetrige Säure) zum Theile gelöst auf der Haut und den Schleimhäuten ein kräftigeres Vorsichgehen der Oxydationsvorgänge bewirken (A. EULENBURG [427]). Damit würde einigermassen ein Verständniss der allgemein roborirenden und tonisirenden Wirkungen angebahnt sein, welche der Franklinisation bei Chlorose und Schwächezuständen aller Art zugeschrieben wurden. Was die localen Wirkungen der Spitzenausstrahlung betrifft, so wird durch dieselbe schon bei der Entfernung der Elektrodenspitzen von 10 Cm. und mehr von der Haut in derselben das Gefühl eines kühlen angenehmen Windes hervorgerufen. Therapeutisch hat dementsprechend diese Applicationsform Erfolge aufzuweisen bei allerlei localisirten Parästhesien, unter Anderem bei Pruritus vulvae, ani und der Extremitäten (LELOIR [443]), MONELL [444]). Sie ist eine milde Behandlungsform der Neuralgien und wird deshalb besonders für Trigeminusneuralgien angewendet (BENEDIKT [426]) u. A.). Auch bei Ohrensausen hat BENEDIKT [445]) die Erfolge der elektrostatischen Douche hier mit Anwendung einer besonderen Ohrtrichterelektrode gerühmt. Die elektrostatische Douche im Verein mit Funken an der Wirbelsäule und über die Symphysis ossium pubis will ferner BENEDIKT [313]) als Specificum gegen Strangurie erkannt haben. Selbst bei Muskelatrophien nach Gelenkaffectionen, bei welchen nur noch die statische Elektricität Muskelreactionen ergeben soll, wurde von R. VIGOUROUX [446]) die Behandlung mit nicht Zuckung erregenden Büschelströmen empfohlen.

4. Ueber die Methode der Funkenentladung wird auf den Abschnitt IV, 1. *C.*, pag. 458 verwiesen, nach welchem der positive Pol der Maschine dem Knopffunkengeber zugeleitet und dieser dem Körper genähert wird. In einem Abstand von 10—20—30 Cm. Schlagweite, je nach der Intensität der Maschine, springen mit starkem Knall die Funken auf den Körper über. Man kann beiläufig aber auch, wie mit jedem guten Leiter, auch mit der nicht armirten Kopffunkenelektrode dem Körper Funken entlocken, wenn

er monopolar geladen ist und die Elektrode durch ein Kabel mit der Erde (Gas- oder Wasserleitung) in Verbindung steht. Die Wirkungen der mehr oder minder schmerzhaften Funkenentladungen auf die Haut sind schon von SCHWANDA [423]) studirt worden, nach welchem dieselbe für 15—30 Minuten anscheinend durch Contraction ihrer glatten Muskelfasern und derjenigen der Hautgefässe mit Aufrichtung der Haarbälge erbleicht, bei Vorüberführung der Elektroden in entsprechenden Gänsehautlinien, worauf nach Ablauf der genannten Zeit von den Rändern derselben aus eine tiefe Röthe (Gefässlähmung) nachfolgt. Bei längerer Einwirkung kommt es zu Brandblasen leichteren Grades. Auch EULENBURG [427]), welcher mit starken Funkenentladungen zunächst ein einfaches, dann ein exsudatives Erythem zu Stande kommen sah, glaubt mit SCHWANDA [423]), dass man es hierbei wesentlich mit calorischen Reizeffecten durch die Funkenentladung zu thun hat. Nach von EULENBURG [427]) erwähnten Untersuchungen GOLDSCHEIDER'S über die Einwirkungen der Funkenentladung auf die Hautsensibilität bewirken einzelne lange Funken eine ganz kurze, auf die Reizstelle beschränkte Hyperästhesie mit Erblassung, worauf dann längere Zeit andauernde Hypästhesie folgt. Bei kurzen Funken und rasch aufeinanderfolgenden Funkenentladungen kommt es von vornherein zur Sensibilitätsabnahme und Röthung. Einige Zeit nach der Funkenapplication zeigt die gereizte Stelle unter dunklerer Röthung mit quaddelartigen Eruptionen eine Hyperalgesie (für Schmerz- und Wärmereize), bei Hypästhesie für Berührungs- und Druckreize. Ueber die physiologischen Wirkungen auf die motorischen Nerven und Muskeln wird auf den Artikel Elektrodiagnostik (Abschnitt IV, 1, *C.*) verwiesen.

Die Funkenentladungen sind therapeutisch mit Erfolg verwendet worden bei Anästhesien, besonders auch bei Hysterie (ERLENMEYER [425]), CHARCOT und BALLET [447]) u. A.), dann aber auch bei Myalgien und Neuralgien (SCHWANDA [423]), BALLET [447]), DROSDOW [448]), BEARD [449]), ROCKWELL [450]), BLACKWOOD [451]), MORTON [452]), DANA [453]), STEIN [31]), BENEDIKT [426]), EULENBURG [427]), MUND [428]), WICHMANN [413]) u. A.), auch in Fällen von Lumbago, Ischias, Intercostalneuralgien u. s. w., in welchen anderweitige elektrotherapeutische Methoden versagt hatten. Im Gegensatze zu den kataphorischen Wirkungen des galvanischen Stromes sollen bei den Entladungen statischer Elektricität mit hohem Potential, starke, gleichsam explosive mechanische, »ekphorische« Wirkungen von der Achse des durchströmten Körpertheiles nach der Peripherie nach MUND [428]) die grösste Rolle spielen. Wenn nun auch kräftige Funkenentladungen selbst bei den lancinirenden Schmerzen der Tabes wirksam sein sollen (STEMBO [419]), A. SCHWARZ [454]), so werden sie doch bei Neuralgien häufig nicht vertragen und scheinen die Schmerzen zu vermehren, während andere Applicationen, unter Anderem Spitzenausstrahlung, noch wirksam sein können.

Da die Funkenentladungen nach den Auseinandersetzungen des Abschnittes IV, 1, *C.*, pag. 457 des Artikels Elektrodiagnostik seit JALLABERT für die isolirte franklinische Reizung der motorischen Nerven und der Muskeln verwerthet worden sind, übrigens aber von DUCHENNE [5]) wegen der unvermeidlichen Erschütterung des ganzen Körpers als der localisirten Faradisation bei weitem nachstehend zurückgewiesen wurden, so fehlt es seit den ersten Heilerfolgen JALLABERT'S bei Hemiplegien natürlich nicht an Angaben über erfolgreiche Behandlung von Lähmungen, z. B. Bleilähmungen (GOLDING-BIRD [455]), FIEBER [456]), rheumatischen Lähmungen (GOLDING-BIRD [455]), FIEBER [456]), CHARCOT [457]), MORTON [452]) und Hemiplegien (PLACÉ [457]).

Zu diesem Zwecke ist auch die zweite Anordnung der Maschine mit Einschaltung der FRANKLIN'schen Tafeln deswegen bevorzugt worden, weil durch die sogenannte dunkle Entladung tetanisirende Wirkungen noch besser hervorzurufen sind (vgl. Abschnitt IV, 1, *B.*, pag. 458 des Artikels Elektro-

diagnostik). Ganz besonders werden aber nach dieser Richtung die Erfolge des mit seiner oben erwähnten Unterbrechungselektrode bewirkten unterbrochenen franklinischen Stromes von Morton[430]) gerühmt, weil die durch denselben hervorgerufenen tetanischen Zuckungen von einem ganz besonderen Gefühl der Leichtigkeit und Euphorie in dem betreffenden Gliede begleitet seien. Auch sollen sie schmerzstillend selbst bei Affectionen der Eingeweide bis in die Tiefe des Beckens wirken. Von diesem Verfahren hat Brandis[458]) kürzlich bemerkenswerthe Erfolge bei Tabes angegeben.

Auch bei generalisirtem chronischen Gelenksrheumatismus hat Danion[105]) in einigen Fällen von der Behandlung mit statischer Elektricität noch Besserungserfolge gesehen, in welchen die anderen Methoden versagt hatten. Ebenso wie nach den Darlegungen der Abschnitte I, 3 und II, 3 eine bequeme Dosirung der franklinotherapeutischen Applicaturen noch aussteht, werden auch die verschiedenen Applicationsmethoden häufig unterschiedslos nach zweifelhaften Indicationen mit wechselnden Erfolgen geübt bei einzelnen noch nicht erwähnten Neurosen. So wurden Erfolge bei Spinalirritation (Ballet[447]), Paralysis agitans (Ballet[447]), Chorea (Stein[31]), Benediktow[434]), Courion[459]), Verhoogen[460]) (vgl. IV, pag. 630) mitgetheilt. Als mildeste Methode dürfte für diese Affectionen die Kopfdouche zu empfehlen sein.

In Betreff des gesammten elektrotherapeutischen Kurplanes ist anzuführen, dass die Sitzungen nur ausnahmsweise, z. B. bei schweren Neuralgien, an einem Tage mehrmals, meistens täglich oder bei chronischen Krankheiten einen Tag um den anderen wiederholt werden. Es darf als die Regel angesehen werden, dass elektrotherapeutische Erfolge unmittelbar zu constatiren sind, ohne dass üble Nachwirkungen eintreten, so dass von Sitzung zu Sitzung sich wenigstens ein kleiner Fortschritt bemerken lässt. Allerdings denkt C. W. Müller[461]), [63]) darüber anders, welcher mit dem gewiss für einzelne Fälle beherzigenswerthen elektrotherapeutischen Wahlspruch »Breve, leve, saepe in loco morbi« auch bei durch Jahre fortschreitenden centralen Leiden noch durch ebenso jahrelange Behandlung (bis zu 6 Jahren!) in vielen Hunderten von kurzen Sitzungen (45 Secunden!) die Krankheitsprocesse günstig beeinflusst zu haben glaubt. Wenn man seiner Sache und der Ausdauer seiner Patienten nicht ganz so sicher ist, so wird es sich empfehlen, wenn eine Applicationsmethode nach einer angemessenen Reihe von Sitzungen erfolglos geblieben ist, eine andere zu versuchen, zumal es dem Kranken meist nicht nur darauf ankommt, überhaupt, sondern möglichst schnell geheilt zu werden. Gerade, dass nicht selten die eine Methode noch Erfolge erzielt, nachdem andere versagt haben, ist mit Recht dagegen angeführt worden, dass nur die Suggestion in Betracht kommt, weil kein Grund ersichtlich ist, dass dieselbe nur einer bestimmten Methode zu Gute kommt. Allerdings muss im Einzelfalle bei einer Kritik der Erfolge das Krankheitsstadium berücksichtigt werden. Andererseits kann für die Suggestionshypothese nicht die Thatsache in Anspruch genommen werde, dass bei vielen Affectionen die verschiedensten elektrotherapeutischen Methoden vortheilhaft wirken. Es ist doch ebensogut möglich, dass in diesen die elektrische Behandlung in jeder Form wirksam ist, und vielleicht nur der Grad der Wirksamkeit von der speciellen Methode abhängt. Da dieselbe, was die Stromdosirung u. s. w. betrifft, für die Galvanotherapie am meisten ausgebildet ist, so gebe ich persönlich derselben vor den anderen Elektrisationsformen unter mehreren empfohlenen Methoden schon deswegen den Vorzug, weil auch im Einzelfall eine einmal erprobte Applicationsmethode sich mit gleicher Stromdichte u. s. w. hier am sichersten immer wieder herstellen lässt. Da die Suggestion für den Erfolg aber unzweifelhaft verwerthet werden darf, so wird es sich

im Allgemeinen empfehlen, unmittelbar euphorisirende elektrotherapeutische Applicationsmethoden zu bevorzugen, weshalb gerade auf diese mehrfach hingewiesen wurde. Nicht allzu selten wird man aber bei erfolgloser Erschöpfung aller Methoden von jeder elektrischen Behandlung abstehen und andere Curmethoden versuchen. Im Allgemeinen hat man es zu vermeiden, den Kranken mit starken Strömen und energischen Proceduren gewissermassen zu überfallen, da im Anfange jeder elektrischen Behandlung schon in Folge des psychischen Eindruckes, dass etwas besonderes geschieht, bei sensiblen Personen üble Zufälle (Ohnmachten u. s. w.) auftreten können. Natürlich giebt es auch hiervon Ausnahmen, in welchen gerade eine plötzliche und heftige Reizung, z. B. bei hysterischen Affectionen (hysterischer Aphonie und hysterischen Lähmungen), auch bei Kindern (Riegel[462]) u. A. Wunder thut.

Für die Dauer der elektrischen Curen lassen sich also bestimmte Vorschriften nicht geben. Ich habe z. B. bei Rückenmarkskranken und schweren Neuralgien durch Monate und Jahre hindurch ohne längere Unterbrechung die galvanische Behandlung mit stetigem Nutzen durchgeführt. In der Regel empfiehlt es sich aber in chronischen Fällen nach 2—4 Monaten namentlich dann eine mehrwöchentliche Pause zu machen, wenn die Erfolge weniger ersichtlich werden, und erst nach dieser Pause oder nach einer anderen Kur die elektrische Behandlung wieder aufzunehmen.

Wenn man sich auch bemühen wird, namentlich bei chronischen Nervenkrankheiten, möglichst reine therapeutische Beobachtungen zu gewinnen, so schliesst die elektrotherapeutische Kur nicht blos anderweitige interne oder externe Medicationen nicht aus, sondern dieselben können absolut indicirt sein, namentlich dann, wenn die Elektrotherapie nur symptomatisch angewendet wird, der Indicatio causalis aber in anderer Weise genügt werden muss. Es ist also auf das schon in der Einleitung hervorgehobene Erforderniss zurückzukommen, dass die Diagnose möglichst nach allen Seiten exact gestellt, und der Elektrotherapeut ein in jeder Beziehung durchgebildeter und vollbestimmender Arzt sein muss. Nicht überflüssig aber dürfte es sein, da die Elektrotherapie die empfindlichsten Organe des Körpers behandelt, einen wohl mehr durch ärztliche Unwissenheit als Gewissenlosigkeit verschuldeten Missbrauch zu rügen, elektrotherapeutische Proceduren als gleichgiltig Wärterhänden u. s. w. anzuvertrauen. Der geringste Nachtheil, welcher den Patienten dadurch erwächst, ist der, dass ein bei fachmännischer Verwendung unter Umständen segensreiches Heilmittel dadurch bei ihnen in Misscredit geräth. Wenn es dennoch bei längeren Kuren aus äusseren Gründen nothwendig werden sollte, nach genauer Erprobung der Wirkung die elektrische Application Laienhänden anzuvertrauen, so wird dies immer zum Schaden der präcisen Dosirung u. s. w. sein. Selbst wenn die Elektrotherapie häufig nur einen suggestiven Einfluss haben sollte, so wird auch dieser durch unsichere und ungleichmässige Methodik nur zu sehr beeinträchtigt werden.

Literatur: 1) A. v. Humboldt, Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser. 1797. — 2) Loder's Journ. f. Chir. Jena 1801. — 3) Grapengiesser, Versuche, den Galvanismus zur Heilung einiger Krankheiten anzuwenden. Berlin 1801. — 4) Jacobi, Erfahrungen über die Heilkräfte des Galvanismus. Hamburg 1802. — 5) Duchenne de Boulogne, Compt. rend. 1847; Arch. gén. de méd. 1850 und 1851; De l'électrisation localisée etc. Paris 1855; 4. édit. 1872. — 6) M. Meyer, Die Elektricität in ihrer Anwendung auf praktische Medicin. 1854; 4. Aufl. 1883. — 7) Erdmann, Die örtliche Anwendung der Elektricität in der Physiologie, Pathologie und Therapie. 1856; 4. Aufl. 1877. — 8) v. Ziemssen, Die Elektricität in der Medicin. 1857; 5. Aufl. 1887. — 9) R. Remak, Deutsche Klinik. 1856; 1857; 1858; Galvanotherapie der Nerven- und Muskelkrankheiten. 1858. — 10) M. Benedikt, Elektrotherapie. 1868; Nervenkrankheiten und Elektrotherapie. 2. Aufl. 1874/76. — 11) Brenner, Untersuchungen und Beobachtungen auf dem Gebiete der Elektrotherapie. 2 Bde., 1868 und 1869. — 12) Erb, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1867. III. — 13) A. Eulenburg, Lehrbuch der functionellen Nervenkrankheiten. 1871; 2. Aufl. 1878. — 14) F. Schultze, Ueber die Heilwirkung der Elektricität bei Nerven- und Muskelleiden. Wiesbaden 1892. — 15) Moebius, Schmidt's Jahrb. 1887, CCXIII, pag. 87; 1889, CCXXI, pag. 87; 1891, CCXXIX, pag. 81;

1893, CCXXXVII, pag. 65 u. ff.; Neuropath. Beiträge. 1894, Heft 1, pag. 88—123. — [16]) Elektrotherapeutische Streitfragen. Verhandl. der Elektrotherapeutenvers. zu Frankfurt a. M. am 27. September 1891. Herausg. von L. Edinger, L. Laquer, E. Asch und Fr. Knoblauch. Wiesbaden 1892. — [17]) A. Eulenburg, Berliner klin. Wochenschr. 1892, Nr. 8 und 9. — [18]) E. Remak, Deutsche Zeitschr. f. Nervenhk. 1893, IV, pag. 375—422. — [19]) Hirt, Lehrbuch der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie. 1893. — [20]) Seeligmüller, Naturforschervers. in Freiburg 1883 und Inaug.-Dissert. von Böttger, Beiträge zur Behandlung des chronischen Gelenkrheumatismus mit Elektricität. Halle 1884. — [21]) Mossdorf, Centralbl. f. Nervenhk. 1886, pag. 574. — [22]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1890, Nr. 30. — [23]) Eulenburg, Deutsche med. Wochenschr. 1888, Nr. 24. — [24]) C. W. Müller, Zur Einleitung in die Elektrotherapie. Wiesbaden 1885. — [25]) Erb, Neurol. Centralbl. 1886, Nr. 1. — [26]) E. Remak, Ebenda. 1886, pag. 141. — [27]) Mund, Berliner klin. Wochenschr. 1892, pag. 805. — [28]) Erb, Handbuch der Elektrotherapie. 1882, als v. Ziemssen's Handbuch der allgemeinen Therapie. III, 2. Aufl. 1886. — [29]) Seeligmüller, Centralbl. f. Nervenhk. 1881, pag. 266. — [30]) de Watteville, A practical introduction to medical electricity. 1878; second edit. 1884. — [31]) Stein, Die allgemeine Elektrisation etc. 1882; 3. Aufl. 1886. — [32]) Stembo, Berliner klin. Wochenschr. 1890, pag. 453. — [33]) Einhorn, Ebenda. 1891, pag. 561; Med. Record. 9. Mai 1891. — [34]) Erb, Die Anwendung der Elektricität in der inneren Medicin. Volkmann's Samml. klin. Vortr. 1872, Nr. 46. — [35]) Heidenhain, Physiologische Studien. Berlin 1858, pag. 55—127. — [36]) E. Remak, Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1878, Nr. 27. — [37]) Delprat, Nederld. Tijdschr. voor Geneeskunde. 1892, II, Nr. 20; Deutsche med. Wochenschr. 1893, Nr. 3. — [38]) E. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1877, Nr. 9, pag. 108. — [39]) R. Remak, Application du courant constant galvanique au traitement des névroses. Paris 1865. — [40]) Niermajer, Weekbl. van het Nederld. Tijdschr. voor Geneeskunde. 1886, Nr. 26 ref. im Neurol. Centralbl. 1887, pag. 150. — [41]) Berger, Berliner klin. Wochenschr. 1871, Nr. 2. — [42]) Weir Mitchell, Medical News. 1882, Nr. 10. — [43]) Ziehl, Berliner klin. Wochenschr. 1889, pag. 225. — [44]) Bettelheim, Wiener med. Presse. 1868, Nr. 23. — [45]) Hagen, Praktische Beiträge zur Ohrenheilk. VI. Casuistische Belege für die Brenner'sche Methode der galvanischen Acusticusreizung. Leipzig 1869. — [46]) Moos, Arch. f. Augen- und Ohrenhk. 1870, I, 2. Abth. — [47]) Hedinger, Württemberger med. Correspondenzbl. 1870, XI, Nr. 12. — [48]) Erb, Arch. f. Augen- und Ohrenhk. 1871, II, pag. 1—51. — [49]) Neftel, Galvanotherapeutics. New-York 1871. — [50]) Althaus, Lancet. 1886, II, July. — [51]) Gärtner und Pollak, Wiener med. Wochenschr. 1888, Nr. 31 und 32 und Pollak, Centralbl. f. d. ges. Therap. 1892, Heft 3. — [52]) F. Fischer, Arch. f. Psych. 1887, XVIII, pag. 42 u. ff. — [53]) R. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1864, Nr. 21 u. ff. — [54]) Moebius, Schmidt's Jahrb. CCI, 3, pag. 294. — [55]) Gerhardt, Deutsches Arch. f. klin. Med. XXVI. — [56]) R. Remak, Allg. med. Central-Ztg. 1863, Nr. 1. — [57]) M. Meyer, Deutsche med. Wochenschr. 1876, Nr. 18. — [58]) E. Remak, Berliner klin. Wochenschrift. 1881, Nr. 21. — [59]) Rosenbach, Arch. f. Psych. 1876, VI, pag. 830. — [60]) Mendel, Berliner klin. Wochenschr. 1868, Nr. 38. — [61]) Filehne, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1870, VII. — [62]) Hitzig, Arch. f. Psych. 1874, IV, — [63]) C. W. Müller, Beiträge zur praktischen Elektrotherapie. 1891, pag. XVIII. — [64]) A. Sperling, Elektrotherapeutische Studien. Leipzig 1892. Pierson-Sperling, Elektrotherapie. 6. Aufl. 1893; Berliner klin. Wochenschr. 1894, pag. 434 u. ff. — [65]) Ebenda. 1894, pag. 458 u. ff. — [66]) A. D. Rockwell, The Med. Record. 4. Juni 1882, ref. im Centralbl. f. Nervenhk. 1888, pag. 23. — [67]) Rossbach, Lehrbuch der physikalischen Heilmethoden. Berlin 1882; 2. Auf. 1892. — [68]) Neftel, Arch. f. Psych. 1885, XVI, pag. 46. — [69]) v. Bruns, Galvanochirurgie. Tübingen 1870. — [70]) H. Munk, Arch. f. Anat. und Physiol. von Reichert und Du Bois-Reymond. 1873, pag. 241 und 505. — [71]) J. Wagner, Wiener med. Blätter. 1886, Nr. 6. — [72]) W. Herzog, Münchener med. Wochenschr. 1886, Nr. 13. — [73]) Adamkiewicz, Neurol. Centralbl. 1886, pag. 219. — [74]) Paschkis und Wagner, Ebenda. 1886, pag. 413. — [75]) Adamkiewicz, Ebenda. 1886, pag. 497. — [76]) G. Lumbroso e G. C. Matteini, La Riforma med. November 1886, ref. im Neurol. Centralbl. 1887, pag. 189. — [77]) Adamkiewicz, Deutsche med. Wochenschr. 1887, pag. 848. — [78]) J. Hoffmann, Neurol. Centralbl. 1888, pag. 585—593. — [79]) Petersen, New York med. Journ. 27. April 1889; Med. Record, 31. Januar 1891. — [80]) Schoeler und Albrand, Experimentelle Studien über galvanolytische kataphorische Einwirkungen auf das Auge. Wiesbaden 1894. — [81]) G. Gärtner und S. Ehrmann, Sitzung der k. k. Gesellschaft der Aerzte am 22. November 1889. Wiener klin. Wochenschr. — [82]) Ehrmann, Wiener med. Wochenschr. 1890, Nr. 5. — [83]) Kronfeld, Ebenda. 1891, Nr. 3. — [84]) G. Gärtner, Wiener klin. Wochenschr. 1893, Nr. 33 und 34. — [85]) H. Helbing, Therap. Monatsh. 1894, Nr. 1, pag. 23. — [86]) S. Krüger, Zeitschr. f. klin. Med. 1893, XXII, pag. 191. — [87]) Moebius, Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 35; Neurol. Beiträge. 1894, I, pag. 135. — [88]) Wilhelm, Pester med.-chir. Presse. 1874. Nr. 39. — [89]) Chvostek, Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1870, Nr. 11 und 12. — [90]) Chéron et Moreau-Wolf, Journ. des connaissances méd.-chir. 1869, Nr. 5; Gaz. des hôp. 1870, Nr. 2 und 3. — [91]) Chvostek, Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1869, Nr. 51 und 52. — [92]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1871, Nr. 8. — [93]) M. Meyer, Ebenda. 1886, pag. 422; 1889, pag. 1050; 1890, pag. 686; 1891, pag. 767. — [94]) Carnus, Des troubles du corps vitré et de leur traitement par les courants continus. Thèse. Paris 1874. — [95]) Boucheron, Essai d'électrothérapie oculaire. Paris 1876. — [96]) Giraud-Teulon, Académie de médecine. Arch. gén. December 1881, pag. 748. — [97]) Little, Transactions of the Amer. Ophthalm. Society. 1882,

XVIII, pag. 360. Vergl. Schmidt's Jahrb. CCI, 3., pag. 294. — [98]) Neftel, Virchow's Archiv. 1880, LXXIX. — [99]) Knapp, Centralbl. f. Augenhk. 1880, pag. 364. — [100]) Hirschberg, Virchow's Archiv. 1880, LXXX, pag. 503. — [101]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 51. — [102]) Chéron, Gaz. des hôp. 1869. — [103]) Althaus, British med. Journ. 18. September 1872. — [104]) Lewandowski, Zur Elektrotherapie des acuten und chronischen Gelenkrheumatismus. Wiener med. Presse. 1887. — [105]) Danion, Traitement des affections articulaires par l'électricité. Paris 1882, 238 S. — [106]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1884, Nr. 5, pag. 65. — [107]) Oppenheim, Ebenda. 1892, pag. 313. — [108]) W. Salomonsen, Weekbl. van het Nederld. Tijdschr. voor Geneeskunde. 1893, I, Nr. 15, ref. im Centralb. f. d. med. Wissensch. 1893, pag. 879. — [109]) R. Remak, Med. Central-Ztg. 1860, Nr. 21; Oesterr. Zeitschrift f. prakt. Heilk. 1860, Nr. 45 und 48. — [110]) Leyden, Volkmann's Samml. klin. Vortr. 1870, Nr. 2. — [111]) Althaus, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1872, X. — [112]) Erb, Krankheiten der peripheren cerebrospinalen Nerven. v. Ziemssen's Handb. d. spec. Path. 1874, XII, 1. — [113]) Fr. Fischer, Berliner klin. Wochenschr. 1875, pag. 439. — [114]) Panas, Gaz. méd. 1877, Nr. 7. — [115]) Leyden, Berliner klin. Wochenschr. 1894, pag. 475. — [116]) M. Weiss, Wiener allg. med. Ztg. 1887, Nr. 19 und 20. — [117]) R. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1865, Nr. 27. — [118]) Braun, Klinische und anatomische Beiträge zur Kenntniss der Spondylitis deformans, als einer der häufigsten Ursachen mannigfacher Neurosen, namentlich der Spinalirritation. 1875. — [119]) Onimus et Legros, Traité d'électricité médicale. 1872. — [120]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1875, Nr. 51 und 52; 1886, Nr. 34, pag. 737. — [121]) Seifert, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1882, XX, pag. 315—335. — [122]) Leber, v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. 1880, XXVI, 2. Abth., pag. 249 u. ff. — [123]) Driver, Arch. f. Augen- und Ohrenhk. 1872, II, 2. Abth. — [124]) Fraser, Glasgow med. Journ. Februar 1872. — [125]) Dor, Arch. f. Ophthalm. 1873, XIX, 3. Heft, pag. 316. — [126]) M. Weiss, Centralbl. f. d. ges. Therap. 1890, Nr. 1. — [127]) Vito Capriati, Riforma med. 1893, IX, 226, 227. — [128]) Aubert, Handbuch der Physiologie von Hermann. 1880, IV, pag. 418, 425. — [129]) Grützner, Pflüger's Archiv. 1878, XVII. — [130]) Przewoski, Ueber den Einfluss des inducirten und galvanischen Stromes auf vasomotorische Nerven etc. Dissert. Greifswald 1876. — [131]) Lewaschew, Pflüger's Archiv. 1882, XXVIII, pag. 329. — [132]) R. Remak, Med. Central-Ztg. 1863, pag. 155; Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1863, Nr. 10; Berliner klin. Wochenschr. 1865, Nr. 12. — [133]) Flies, Deutsche Klinik. 1868. — [134]) Althaus, A treatise on medical electricity. 3. edit., London 1874. — [135]) R. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1864, Nr. 26. — [136]) Erb, Arch. f. Augen- und Ohrenhk. 1871, II, pag. 1—51. — [137]) Tigges, Allg. Zeitschr. f. Psych. 1883, XXXIX, Heft 6. — [138]) Leber, Arch. f. Ophthalm. 1873, XVII. — [139]) Holst, Dorpater med. Zeitschr. 1872, II, 4. Heft. — [140]) R. Remak, Med. Central-Ztg. 1864, Nr. 28. — [141]) Althaus, Med. Times and Gaz. 24. April und 8. Mai 1869. — [142]) Benedikt, Wiener med. Presse. 1870. — [143]) v. Dusch, Lehrbuch der Herzkrankheiten. 1867, pag. 362. — [144]) Eulenburg und Guttmann, Die Pathologie des Sympathicus. 1873, pag. 60. — [145]) Chvostek, Wiener med. Presse. 1869, 1871, 1872; Zeitschr. f. Therap. 15. April 1883. — [146]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1872, Nr. 39. — [147]) Baumblatt, Bayerisches ärztl. Intelligenzbl. 1879, Nr. 17. — [148]) Hedinger, Württemberger Correspondenzbl. 1883, LIII, 17. — [149]) Rockwell, New York med. Record. 11. September 1880; Journ. of nervous and mental diseases. April 1885, pag. 183. — [150]) Gluzinski, Przeglad lekarska. 1885, Nr. 51 und 52, ref. im Centralbl. f. Nervenhk. 1881, pag. 159. — [151]) R. Remak, Med. Central-Ztg. 1862, Nr. 10; Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1862, Nr. 1. — [152]) Nesemann, Berliner klin. Wochenschr. 1868, Nr. 37. — [153]) Friedreich, Ueber progressive Muskelatrophie u. s. w. 1873. — [154]) C. W. Müller, Arch. f. Psych. 1883, XIV, pag. 265. — [155]) R. Remak, Med. Central-Ztg. 1864, Nr. 28. — [156]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1870, Nr. 22. — [157]) Fieber, Wiener med. Wochenschr. 1870. — [158]) E. Schwimmer, Die neuropathischen Dermatonosen. 1883, pag. 184 u. f. — [159]) Beard, New York med. Journ. 1877. — [160]) Burkart, Zur Pathologie der Neurasthenia gastrica (Dyspepsia nervosa). Bonn 1882. — [161]) Gerhardt, Jenaische Zeitschr. f. Med. und Naturw. 1864, I, pag. 206. — [162]) Eulenburg und Schmidt, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1868, Nr. 21 und 22. — [163]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1868, Nr. 23. — [164]) Westphal, Virchow's Archiv. 1861, XXVII, pag. 409. — [165]) Erb, Ueber spinale Myosis und reflectorische Pupillenstarre. Facultätsschrift. Leipzig 1880, pag. 13. — [166]) Moeli, Arch. f. Psych. 1882, XIII, pag. 602 u. ff. — [167]) Beard, New York med. Record. 15. December 1875. — [168]) Adamkiewicz. Die Secretion des Schweisses. 1878. — [169]) Luchsinger, Pflüger's Archiv. 1880, XXII, pag. 140. — [170]) Nawrocki, Medycina. 1880, Nr. 52, ref. im Centralbl. f. Nervenhk. 1881, pag. 151. — [171]) G. Fischer, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1875, XVII, pag. 1—73; 1877, XX, pag. 170—199. — [172]) R. Schulz, Wiener med. Wochenschr. 1877, Nr. 1. — [173]) de Watteville, Brain. July 1881. — [174]) A. Eulenburg, Therap. Monatsh. 1892, pag. 637. — [175]) Löwenfeld, Aerztl. Intelligenzbl. 1881, Nr. 39. — [176]) E. Hecker, Berliner klin. Wochenschr. 1892, pag. 1195. — [177]) Onimus, L'Union med. 1879, Nr. 88. — [178]) Buch, Arch. f. Psych. 1881, XI, pag. 476. — [179]) Moebius, Betz' Memorabilien. 1881, 4. und 5. Heft; Neuropath. Beitr. 1894, I, 125. — [180]) Massey, Med. News. 7. May 1887. — [181]) R. Remak, Berliner klin. Wochenschr. 1865, Nr. 12. — [182]) R. Remak, Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1860, Nr. 45. — [183]) R. Remak, Allg. med. Central-Ztg. 1858, Nr. 29; 1862, Nr. 97; 1884, Nr. 83; Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1862, Nr. 49 und 50; Deutsche Klinik. 1862, Nr. 49; Berliner klin. Wochenschr. 1864, Nr. 30 und 41. — [184]) Selig-

MÜLLER, Correspondenzbl. der Aerzte im Reg.-Bez. Merseburg. 1867, Nr. 6 und 7. — [185]) BÄRWINKEL, Arch. d. Heilk. 1868. — [186]) ONIMUS, Gaz. des hôp. 1868, pag. 116—119. — [187]) v. KRAFFT-EBING, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1872, IX. — [188]) MENDEL, Deutsche Zeitschrift f. prakt. Med. 1874, Nr. 39. — [189]) RICHTER, Ebenda. 1874, Nr. 48. — [190]) JOFFROY et BLANOT, Progrès méd. 1881, Nr. 31. — [191]) ERB, Berliner klin. Wochenschr. 1875, Nr. 26; VIRCHOW's Archiv. 1877, LXX. — [192]) O. BERGER. Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. 1876, Nr. 16—19. — [193]) EISENLOHR, VIRCHOW's Archiv. 1878, LXXIII, pag. 73. — [194]) KAHLER und PICK, Arch. f. Psych. 1880, X, pag. 313. — [195]) HIRTZ, Arch. gén. de méd. Juni 1886, pag. 641. — [196]) E. REMAK, Deutsche med. Wochenschr. 1887, Nr. 26. — [197]) SCHEIBER, Berliner klin. Wochenschr. 1894, Nr. 19, pag. 450. — [198]) L. LÖWENFELD, Untersuchungen zur Elektrotherapie des Rückenmarks. 1883. — [199]) RANKE, Zeitschr. f. Biologie. 1866, II, pag. 398—416. — [200]) USPENSKY, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1869, pag. 37. — [201]) E. BLASIUS und F. SCHWEIZER, PFLÜGER's Archiv. 1892, LIII, pag. 493—543. — [202]) R. EWALD, Ebenda. 1894, XV. — [203]) ALTHAUS, Med. Times and Gaz. 14. März 1874. — [204]) NEFTEL, Arch. f. Psych. 1880, X, pag. 588 u. ff. — [205]) ERB, Krankheiten des Rückenmarks. v. ZIEMSSEN's Handb. d. spec. Path. 1876, XI, 2. — [206]) E. REMAK, Berliner klin. Wochenschr. 1878, Nr. 21, pag. 307; 1881, Nr. 21, pag. 292; 1883, pag. 515 und 597. — [207]) HAMMOND, The Journ. of the Amer. med. association. 1893, Nr. 16, pag. 443. — [208]) ONIMUS, Journ. de l'anat. et de physiol. 1874, X. — [209]) A. EULENBURG, Die hydroelektrischen Bäder. 1883, pag. 79. — [210]) RICHTER, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1878, XXI, pag. 373. — [211]) CHÉRON, Journ. des connaiss. méd.-chir. 1869, Nr. 16—18. — [212]) V. E. INGRIA, La Psychiatr. 1886, IV, pag. 31, ref. im Neurol. Centralbl. 1886, pag. 581. — [213]) GOWERS, Med.-chir. Transactions. 1876, LIX. — [214]) GNAUCK, Arch. f. Psych. 1879, IX, pag. 314. — [215]) BERGER, Neurol. Centralbl. 1883, pag. 433. — [216]) MOSSDORF, Centralbl. f. Nervenhk. 1880, pag. 2. — [217]) SCHNITZLER, Wiener med. Presse. 1875, Nr. 20, 23. — [218]) FRITSCHE, Berliner klin. Wochenschr. 1880, pag. 215. — [219]) JURASZ, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1880, XXVI. — [220]) EISELEIN, Vortrag vom 16. October 1880, Braunschweig, ref. im Centralbl. f. Nervenhk. 1882, pag. 216. — [221]) ROSSBACH, Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 18. — [222]) ARNDT, Arch. f. Psych. 1870, II; Zeitschr. f. Psych. 1872, XXVIII; 1877, XXXIV. — [223]) NEWTH, The Journ. of mental science. October 1884. — [224]) KNY, Arch. f. Psych. 1887, XVIII, pag. 637—658. — [225]) HITZIG, REICHERT und DU BOIS-REYMOND's Arch. f. Anat. und Physiol. 1871, 5 und 6; Untersuchungen über das Gehirn. 1874, pag. 196 u. ff. — [226]) PURKINJE, RUST's Magaz. f. d. ges. Heilk. 1827, XXIII. — [227]) FERRIER, Die Functionen des Gehirns, übersetzt von H. OBERSTEINER, 1879, pag. 117. — [228]) SPAMER, PFLÜGER's Archiv. 1880, XXI. — [229]) LÖWENFELD, Experimentelle und kritische Untersuchungen zur Elektrotherapie des Gehirns u. s. w. 1881. — [230]) MACH, Sitzungsber. der k. preuss. Akad. der Wissensch. November 1883, LVIII. — [231]) J. BREUER, Wiener med. Jahrb. 1874, I, pag. 72—124; PFLÜGER's Archiv. 1889, XLIV, pag. 135. — [232]) J. R. EWALD, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1890, Nr. 42, pag. 753. — [233]) J. POLLAK, PFLÜGER's Archiv. 1893, LIV, pag. 188. — [234]) BARTHOLOW, Amer. Journ. of the med. science. April 1874. — [235]) SCIAMANNA, Arch. de psich. scienze pen. ed antropol. III, Fasc. 3, ref. im Centralbl. f. Nervenhk. 1882, pag. 474. — [236]) HORSLEY, Brit. med. Association. August 1886, ref. im Centralbl. f. Nervenhk. 1887, Nr. 54. — [237]) KEEN, The Amer. Journ. of the med. science. October und November 1889. — [238]) BEEVOR and HORSLEY, Philos. Transactions of the royal society of London. 1890, CLXXXI, pag. 129. — [239]) G. GERSTER und B. SACHS, The Amer. Journ. of med. science. November 1892. — [240]) R. PARKER und P. GOTCH, Brit. med. Journ. 27. May 1893, pag. 1101. — [241]) L. RIDWELL und C. S. SHERRINGTON, Ebenda. 4. November 1893, pag. 988. — [242]) BERGER, Centralbl. f. Nervenhk. 1879, pag. 220. — [243]) BERNHARDT, Zeitschr. f. klin. Med. 1881, III, Heft 1. — [244]) DANA, 9. Jahresvers. d. Amer. Neurol. Association. 1883; ref. im Centralbl. f. Nervenhk. 1884, pag. 91. — [245]) CHAPIN, The New York med. Record. 15. December 1883. — [246]) NIERMEJER, Weekbl. van het Nederld. Tijdschr. voor Geneeskunde. 1888, II, pag. 89, ref. im Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1888, pag. 687. — [247]) NOTHNAGEL, v. ZIEMSSEN's Handb. d. spec. Path. und Therap. 1876, XI, 1. — [248]) BERNHARDT, VIRCHOW's Archiv. 1875, LXIX. — [249]) L. LÖWENFELD, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1881, pag. 132. — [250]) HUGHES, The Alienist and Neurologist. Januar 1883, ref. im Neurol. Centralbl. 1883, pag. 164. — [251]) M. MEYER, Die Elektricität etc. 4. Aufl. 1883, pag. 413. — [252]) GOLDFLAM, Deutsche Zeitschr. f. Nervenhk. 1893, IV, pag. 312 u. ff. — [253]) STRÜMPELL, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1881, XXVIII, Heft 1. — [254]) E. REMAK, Arch. f. Psych. und Nervenkh. 1893, XXIII, pag. 947; Berliner klin. Wochenschr. 1895, Nr. 2, pag. 31. — [255]) L. MAUTHNER, Wiener med. Blätter. 1889, Nr. 34. — [256]) A. HOCHE, Berliner klin. Wochenschr. 1894, Nr. 35, pag. 793. — [257]) HITZIG, v. ZIEMSSEN's Handb. d. spec. Path. und Therap. 1876, XI, 1. — [258]) SCHÜLE, Handbuch der Geisteskrankheiten. v. ZIEMSSEN's Handb. d. spec. Path. und Therap. 1878, XVI, pag. 682. — [259]) MANN, Journ. of mental and nervous diseases. 1881, pag. 124. — [260]) ERLENMEYER, Centralbl. f. Nervenhk. 1883, pag. 200. — [261]) ALTHAUS, Ebenda. 1882, pag. 177 u. ff. — [262]) D. BALL, L'Encéphale. 1886, Nr. 2. — [263]) NEFTEL, Arch. f. Psych. 1890, XXI, pag. 117 u. ff. — [264]) H. OPPENHEIM, Die traumatischen Neurosen. Berlin 1889, pag. 134. — [265]) A. EULENBURG, Wiener Klinik. 1880, Heft 3. — [266]) M. ROSENTHAL, Arch. f. Psych. 1882, XII, pag. 223. — [267]) STRÜBING, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1880, XXVII, pag. 117. — [268]) CHARCOT, Le Progrès méd. 1882, Nr. 2, pag. 20; Nr. 4, pag. 64. — [269]) v. D. HEYDEN, Allg. Zeitschr. f. Psych. I. 42. — [270]) DE WATTEVILLE,

The Journ. of mental science. Januar 1885. — [271]) J. Wigglesworth, Ebenda. Oct. 1887. — [272]) Caragiosiadis, Die locale Behandlung der Gastrektasie. Münchener Dissert. 1878. — [273]) A. Hoffmann, Berliner klin. Wochenschr. 1889, Nr. 12, pag. 243 und Nr. 13, pag. 275. — [274]) Bardet, Bull. gén. de Thérap. 1884, CVI, pag. 529. — [275]) M. Einhorn, Zeitschr. f. klin. Med. 1893, XXIII, Heft 3—4; Deutsche med. Wochensch. 1893, Nr. 33, 34, 35. — [276]) Leube, v. Ziemssen's Handb. d. spec. Path. und Therap. 1878, VII, Heft 2; Deutsches Arch. f. klin Med. 1878, XXII. — [277]) Baierlacher, Aerztl. Intelligenzbl. 1883, Nr. 20. — [278]) v. Sohlern, Berliner klin. Wochenschr. 1887, pag. 947. — [279]) Schillbach, Virchow's Archiv. 1887, CIX. pag. 278. — [280]) Bumm, Arch. f. Gyn. 1884, XXIV, pag. 38—68. — [281]) Boudet, Congrès internat. des sciences méd. 8. session. Copenhagen 1884, Compt. rend. 1886. II, pag. 124. — [282]) J. M. Bloch-Homel, russisch. ref. in Berliner klin. Wochenschr. 1886, pag. 348. — [283]) G. Leubuscher, Centralbl. f. klin. Med. 1887, Nr. 25. — [284]) H. Stein, Wiener med. Wochenschrift. 1892, Nr. 20/21. — [285]) Steavensen, The Brit. med. Journ. 1886, Nr. 27, pag. 1019. — [286]) Onimus, Arch. gén. Juni 1883, pag. 619. — [287]) Bayer, Zeitsch. f. Geb. und Gyn. 1884, 11. Heft, pag. 88—135. — [288]) Althaus, Med. Times and Gaz. Juni 1861. — [289]) Holst. Arch. f. Psych. 1881, XI, pag. 678. — [290]) L. Landau und E. Remak, Zeitschr. f. klin. Med. 1883, VI; Berliner klin. Wochenschr. 1892, pag. 988. — [291]) v. Ziemssen, Deutsches Arch f. klin. Med. 1882, XXX, pag. 292. — [292]) Herbst, Arch. f. experim. Path. 1884, pag. 9. — [293]) Dixon Mann, The medical chron. April 1885. — [294]) Flies, Berliner klin. Wochenschr. 1865, Nr. 26. — [295]) Beard, New York med. Record. 15. December 1871; October 1872; 15. August 1873; Philad. Med. and Surg. Report. 7. März 1872. — [296]) Beard and Rockwell, A practical treatise on the medical and surgical uses of electricity including localized and general electrization. New York 1871. Uebersetzt von R. Vater v. Artens. 1874. — [297]) Ciniselli, Annal. univers. 1867, CCII, pag. 300; Gaz. med. ital. Lombard. 1872, Nr. 37. — [298]) Lefort, Gaz. hebdom. 1872, Nr. 17—19. — [299]) Valtat, De l'atrophie muscul. consécutive aux maladies des articulations. 1877. — [300]) Finkelnburg, Berliner klin. Wochenschr. 1882, Nr. 47, pag. 721. — [301]) Stein, Wiener med. Presse. 1883, Nr. 1. — [302]) Stintzing. Die Elektromedicin in der internationalen Elektricitätsausstellung zu München im Jahre 1882. München 1883. — [303]) R. Remak, Ueber methodische Elektrisirung gelähmter Muskeln. 1855; 2. Aufl. 1856. — [304]) Hitzig, Berliner klin. Wochensch. 1869, Nr. 11. — [305]) Neftel, Arch. f. Psych. 1885, XVI, pag. 58. — [306]) Charcot, Leçons sur les maladies du système nerveux. 1887, III, pag. 474. — [307]) John Reid, Edinburgh Monthly Journ. of med. science. May 1841, pag. 27; The Cyclopaedia of Anatomy and Physiology. London 1839—1847, III; Article muscular motion, pag. 520. — [308]) Kronecker, Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig. 1871. — [309]) J. Rosenthal und Bernhardt, Elektricitätslehre für Mediciner und Elektrotherapie. 1884. — [310]) Frommhold, Elektrotherapie. Pest 1865; Die Migräne und ihre Heilung durch Elektricität. 1868. — [311]) Erb, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1869, V. — [312]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschr. 1874, Nr. 26. — [313]) M. Benedikt, Ueber Neuralgien etc. Klinische Streitfragen. 1892, pag. 90. — [314]) M. Weiss, Centralbl. f. d. ges. Therap. 1888, 5. Heft. — [315]) Tripier, Arch. of Electrolog. and Neurology. 1874, I. — [316]) Seeligmüller, Neuropathologische Beobachtungen. Halle 1873. — [317]) M. Graefe, Zeitschr. f. Geb. 1888, XV, Heft 2. — [318]) v. Frankl-Hochwart, Wiener med. Blätter. 1888, Nr. 22; Zeitschrift f. klin. Med. 1890, XVII, Heft 3 und 4. — [319]) O. Rosenbach, Berliner klin. Wochenschrift. 1887, pag. 827. — [320]) Feletti, Rivista clinica di Bologna. September 1881, ref. im Centralbl. f. Nervenhk. 1882, pag. 217. — [321]) Berger, Berliner klin. Wochenschr. 1873, Nr. 24, pag. 281. — [322]) Rumpf, Deutsche med. Wochenschr. 1881, Nr. 29; Arch. f. Psych. 1881, XI, pag. 272. — [323]) Rumpf, Aerztl. Vereinsbl. 1881, Nr. 10; Neurol. Centralbl. 1882, Nr. 1, pag. 5; Nr. 2, pag. 29; Nr. 21, pag. 482; Berliner klin. Wochenschr. 1883, Nr. 4, pag. 50; Neurol. Centralbl. 1885, pag. 526; Die syphilitischen Erkrankungen des Nervensystems. Wiesbaden 1887, pag. 308, 441 u. ff., 451, 463. — [324]) Löwenfeld, Ueber die Behandlung von Gehirn- und Rückenmarkskrankheiten vermittelst des Inductionsstromes. München 1881. — [325]) Niermeyer, Weekbl. van het Nederld. Tijdschr. voor Geneesk. 1884, Nr. 14, pag. 256, ref. im Neurol. Centralbl. 1884, pag. 353. — [326]) Rumpf, Deutsche med. Wochenschrift. 1881, Nr. 32, 36 und 37. — [327]) Vulpian, Arch. de physiol. 1879, pag. 877; De l'influence de la faradisation localisée sur l'anésthesie de causes diverses. 1880. — [328]) Grasset, Arch. de physiol. 1876, pag. 765. — [329]) Merklen, La France méd. 1882, 42. — [330]) Althaus, Deutsche med. Wochenschr. 1886, Nr. 3. — [331]) Benedikt, Allg. Wiener med. Ztg. 1870, Nr. 3. — [332]) Boulu, Union méd. 1856, Nr. 63. — [333]) M. Meyer, Berliner klin. Wochenschrift. 1874, Nr. 10. — [334]) Runge, Deutsche Klinik. 1868, Nr. 3 und 18. — [335]) Gubler, Journ. de Thérap. 1874, Nr. 18—23. — [336]) Froriep, Beobachtungen über die Heilwirkung der Elektricität. 1. Heft; Die rheumatische Schwiele. 1845. — [337]) Weisflog, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1870, VII; 1876, XVIII. — [338]) Drosdoff, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875, Nr. 17. — [339]) Beetz, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1876, XVIII. — [340]) Abramowski, Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 8. — [341]) Schwalbe, Virchow's Archiv. 1874, LXIII. — [342]) Photiades. Gaz. hebdom. 1888, Nr. 18. — [343]) Pierson, Centralbl. f. Nervenhk. 1886, pag. 129. — [344]) Walton, Boston Med. and surg. Journ. 1888, CXIX, pag. 101. — [345]) Kattschew, Arch. f. Psych. 1878, VIII, pag. 638. — [346]) R. Vigouroux, Le Progrès méd. 1887 Nr. 43. — [347]) Cardew, The practical electrotherapeutics of Graves' disease. Lancet. 1891. II, 1, 2. — [348]) Engelskjön, Arch. f. Psych. 1884, XV, pag. 136—140, 303, 305—358; 1885,

XVI, pag. 1—44, 831—847. — [349]) Solfanelli, Gaz. med. ital. Lombard. 1886, Nr. 13. — [350]) Avarenga, Gaz. méd. de Lisboa. 1867. — [351]) Glax, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1878, XXI. — [352]) Popow, Wratsch. 1880, Nr. 22; Centralbl. f. Nervenhk. 1880, Nr. 14, pag. 293. — [353]) Sigrist, Petersburger med. Wochenschr. 1880, Nr. 18. — [354]) M. Muret, Revue de méd. 1888, pag. 719. — [355]) Fürstner, Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 11. — [356]) Neftel, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1876, Nr. 21. — [357]) Oka und Harada, Berliner klin. Wochenschrift. 1876, Nr. 44. — [358]) Steinitz, Breslauer ärztl. Zeitschr. 1882, Nr. 13. — [359]) Kussmaul, Arch. f. Psych. 1877, VIII, pag. 205. — [360]) R. Sievers und C. A. Ewald, Therap. Monatsh. August 1887. — [361]) Ewald, Verhandl. des Vereins für innere Med. 1888, pag. 58. — [362]) Gerhardt, Volkmann's Samml. klin. Vortr. Nr. 17. — [363]) Ad. Wilhelm, Wiener med. Presse. 1883, pag. 1446. — [364]) Sécrétan, Revue de la Suisse Romande. 1886, VI, pag. 701. — [365]) E. Kraus, Arch. f. Kinderhk. 1887, X, pag. 231. — [366]) Fubini, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1882, pag. 581. — [367]) Braustein, Wratsch. 1881, Nr. 3. — [368]) Rosenhardt, Ebenda. 1881, Nr. 40. — [369]) Supruvenko, Ebenda. 1882, Nr. 17, ref. im Centralbl. f. Nervenheilkunde. 1883, pag. 158. — [370]) Benedikt, Allg. Wiener med. Ztg. 1870, Nr. 33. — [371]) Curci, Il Raccogl. med. 1877. — [372]) Th. Stein, Centralbl. f. Nervenhk. 1882, pag. 201. — [373]) Mario Gommi, Il Raccogl. med. 1875, pag. 201. — [374]) Mancini, Ebenda. 1876, Nr. 17. — [375]) Chouet, Gaz. hebdom. 1878, Nr. 9. — [376]) Boucquoi, Journ. de thérap. 1878, Nr. 4 und 5. — [377]) Czernicki, Recueil de mém. de méd. etc. milit. September, October 1878. — [378]) Ballouhey, De l'électricité appliquée au traitement de l'occlusion intestinale. Thèse de Paris. 1880. — [379]) Bottey, Le Progrès méd. 1884, Nr. 3. — [380]) Schnetter, Deutsches Arch. f. klin. Med. XXXIV, pag. 636. — [381]) Rothe, Betz' Memorabilien. 1880, pag. 367. — [382]) Chvostek, Wiener med. Presse. 1870, Nr. 7, 8, 10, 16, 17, 34, 41; Wiener med. Blätter. 1879, Nr. 3 bis 5. — [383]) Mader, Wiener med. Presse. 1870, Nr. 46. — [384]) Botkin, Die Contractilität der Milz. Berlin 1874. — [385]) Skorzewsky, Wiener med. Wochenschr. 1876, Nr. 21—23 und Nr. 29—31. — [386]) Tschulowsky, Petersburger med. Wochenschr. 1878, Nr. 3. — [387]) Schröder, Ebenda. 1879, Nr. 40. — [388]) Grigoriew und Musikantow, Russkaja Medicina. 1884, Nr. 29 und 30, ref. im Centralbl. f. Nervenhk. 1885, pag. 22. — [389]) Elias, Deutsche Klinik. 1875, Nr. 5. — [390]) Mosler, Leukämie. Berlin 1874. — [391]) Pierreson, Bull. gén. de thérap. Juni 1872. — [392]) M. Rosenthal, Wiener med. Presse. 1888, Nr. 18. — [393]) Moebius, Betz' Memorabilien. 1879, XXIV, Nr. 12. — [394]) Jacoby, Zeitschr. f. Geburtsk. 1844, XVI, pag. 423. — [395]) Radford, Froriep's Notizen. 1845, Nr. 729; 1846, Nr. 789. — [396]) Lawrence, On the application and effect of Elektricity and Galvanism. London 1853, pag. 53. — [397]) Benj. Frank, Neue Zeitschr. f. Geburtsk. 1846, XXI, Heft 2, pag. 570. — [398]) Apostoli, Le Progrès méd. 1881, Nr. 18. — [399]) Berryman, Edinburgh med. Journ. Dec. 1862. — [400]) Mackenzie, Gaz. hebdom. 2. April 1857, Nr. 14, pag. 250. — [401]) Rothe, Memorabilien. 1879, Nr. 11. — [402]) Griffith, Edinburgh med. Journ. December 1878. — [403]) Blackwood, Philadelphia med. Times. 9. October 1880. — [404]) Tripier, Archiv of Electricity and Neurology. 1874, I, pag. 270. — [405]) Erb, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1885, XXXVII. — [406]) Moebius, Berliner klin. Wochenschr. 1880, pag. 677. — [407]) Engelhorn, Centralbl. f. Nervenhk. 1881, pag. 1—4. — [408]) F. Fischer, Arch. f. Psych. 1881, XII, pag. 628—646. — [409]) v. Holst, Die Behandlung der Hysterie, der Neurasthenie u. s. w. 1881; 2. Aufl. 1883, pag. 53. — [410]) Maienfisch, Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 1881, XI, pag. 22. — [411]) Rich. Wagner, Berliner klin. Wochenschr. 1887, pag. 966. — [412a]) v. Krafft-Ebing, Wiener med. Presse, 1887, Nr. 5 und 6. — [412b]) A. D. Rockwell, Med. Record. 30. September 1893. — [413]) R. Wichmann, Die Heilwirkung der Elektricität bei Nervenkrankheiten. Klinische Zeit- und Streitfragen, herausg. von J. Schnitzler. 1892, VI, Heft 4. — [414]) Konrad und Wagner, Arch. f. Psych. 1885, XVI, pag. 101. — [415]) Chr. Leegard, Norsk Magazin f. Laegevidensk. Christiania 1885, XV, Heft 12; ref. im Centralbl. f. Nervenhk. 1886, pag. 179; Deutsches Arch. f. klin. Med. 1886, XXXVIII, pag. 525—533. — [416]) de Watteville, Neurol. Centralbl. 1882, pag. 255. — [417]) Bröse, Festschrift zu Ehren des 25jähr. Jubiläums des Geh. Medicinalrathes Prof. Meyer in Göttingen. Hamburg 1891. — [418]) Stein, Neurol. Centralbl. 1883, pag. 177. — [419]) Stembo, Berliner klin. Wochenschr. 1888, pag. 886. — [420]) Determann, Neurol. Centralbl. 1890, pag. 424. — [421]) Clemens, Deutsche Klinik. 1858—1874; Ueber die Heilwirkungen der Elektricität. 1879; Die Elektricität als Heilmittel. 1882. — [422]) Arthuis, Electricité statique etc. 1873; seconde édit. 1877; troisième édit. 1880; Electricité statique, Manuel pratique de ses applications. 1884. — [423]) Schwanda, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1868, pag. 67; Poggendorff's Annal. 1868, CXXXIII, pag. 622—655; Oesterr. med. Jahrb. 1868, XXIV, Heft 3, pag. 163—218. — [424]) R. Vigouroux, Gaz. méd. de Paris. 1878, Nr. 18; Centralbl. f. Nervenhk. 1878, pag. 209—212. — [425]) Erlenmeyer, Ebenda. 1879, pag. 1—3. — [426]) Benedikt, Wiener med. Blätter. 1885, Nr. 35. — [427]) A. Eulenburg, Therap. Monatsh. Februar 1887; Oesterr. Badezeitung. 1887, Nr. 2 und 3; Berliner klin. Wochenschr. 1887, Nr. 13 und 14; Deutsche med. Wochenschr, 1888, Nr. 9 und 11; Encyclopädische Jahrb. I, pag. 347. — [428]) O. Mund, Jahresber. der Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde in Dresden. 1888, pag. 15. — [429]) Pierson-Sperling, Lehrbuch der Elektrotherapie. 5. Aufl. 1890. — [430]) W. J. Morton, The franklinic interrupted current. Med. Record. 24. Januar 1891. — [431]) Stein, Centralbl. f. Nervenhk. 1880, pag. 493—498. — [432]) Meissner, Zeitschr. f. rationelle Med. 1861, III, 12 Bd. — [433]) P. Vigouroux, De l'électricité statique et de son emploi au thérap. Paris 1882. — [434]) Benediktow, Wratsch. 1883, Nr. 8—15, ref. im Neurol. Centralbl. 1883,

pag. 525 und im Centralbl. f. Nervenhk. 1884, pag. 246. — [435]) R. Vigouroux und d'Arsonval, Société de Biologie. Paris, 24. December 1887, ref. im Neurol. Centralbl. 1888, pag. 308. — [436]) Ball, Lancet. 2. October 1880. — [437]) Charcot, Revue de méd. 1881, I, pag. 147; Leçons sur les maladies du système nerveux. 1887, III, pag. 358. — [438]) Blanc Fontenille, Le Progrès méd. 19. Februar 1887, Nr. 8. — [439]) R. Vigouroux, Ebenda. 1888, Nr. 3 u. 5. — [440]) Lewandowski, Centralbl. f. Nervenhk. 1888, pag. 369. — [441]) A. Eulenburg, Berliner klin. Wochenschr. 1889, pag. 55. — [442]) Mayerhausen, Internat. klin. Rundschau. 1890, Nr. 45. — [443]) H. Leloir, Compt. rend. 1893, CXVI, Nr. 24. — [444]) S. H. Monell, Med. Record. 1893, Nr. 18. — [445]) M. Benedikt, Internat. klin. Rundschau. 1888. — [446]) Charcot, Leçons sur les maladies du système nerveux. 1887, III, pag. 35. — [447]) Ballet, Progrès méd. 1881, Nr. 18. — [448]) Drosdow, Wratsch. 1882, Nr. 8, ref. im Centralbl. f. Nervenhk. 1882, pag. 173. — [449]) Beard, New York med. Record. October 1881. — [450]) Rockwell, Ebenda. 12. September 1881, XX. — [451]) Blackwood, Ebenda. 1881, IX, 21., pag. 584. — [452]) Morton, Ebenda. 1881, XIX, 14. und 15. — [453]) Dana, The Journ. of nerv. and mental diseases. April 1882. — [454]) A. Schwarz, Jubilar-Arbeiten an Prof. v. Korányi. 1891, ref. im Neurol. Centralbl. 1891, pag. 477. — [455]) Golding Bird, Lancet. Juni 1846. — [456]) Fieber, Wiener med. Wochenschr. 1869, Nr. 30. — [457]) Placé, De l'électricité statique dans le traitement de l'hémiplegie de cause cérébrale. Thèse. Paris 1885. — [458]) Brandis, Arch. f. Psych. und Nervenkh. 1894, XXVI, pag. 599. — [459]) Courjon, Lyon méd. 1891, Nr. 32. — [460]) Verhoogen, Journ. publié par la société royale des sciences méd. et nat. de Bruxelles. Juli 1893, Nr. 22. — [461]) C. W. Müller, Arch. f. Psych. 1883, XIV, pag. 284. — [462]) Riegel, Zeitschr. f. klin. Med. 1883, VI, Heft 5.

E. Remak.

Elektrotropismus. Man versteht darunter die von Hermann zuerst beschriebene Eigenschaft gewisser im Wasser lebender Thiere, sich durch einen constanten elektrischen Strom in ihrer Stellung und in der Richtung ihrer Bewegung beeinflussen zu lassen. Diese von Hermann zuerst an Kaulquappen und Fischembryonen beobachtete Erscheinung wurde in der Folge auch an anderen Thierarten experimentell studirt, ohne dass es bisher möglich gewesen wäre, für dieses anscheinend isolirt von den übrigen elektrophysiologischen Erscheinungen dastehende Phänomen eine genügende Erklärung zu geben. Neuerdings haben E. Blasius und F. Schweizer (»Elektrotropismus und verwandte Erscheinungen«, Arch. f. d. ges. Phys. Bonn 1893, LIII) über den Gegenstand experimentelle Studien veröffentlicht, die den Zusammenhang des Elektrotropismus mit anderen elektrophysiologischen Erscheinungen, und speciell mit den krampferregenden und krampfstillenden Wirkungen bestimmt gerichteter galvanischer Ströme, deutlich hervortreten lassen.

Die Verfasser resumiren ihre Ergebnisse in folgenden Sätzen: 1. Elektrotropismus lässt sich bei vielen Thieren nachweisen, besonders leicht bei Fischen. 2. Die Wirkung des constanten Stromes auf lebende Organismen ist abhängig in erster Linie von dessen Richtung (wobei wir aber auch die locale Polwirkung nicht vergessen dürfen). Bei Wirbelthieren und auch bei vielen niederen Thieren wirkt der absteigende Strom meistens beruhigend, der aufsteigende erregend. 3. Elektrotropismus und verwandte Erscheinungen, wie Galvanonarkose, galvanischer Schwindel (Fallen auf die Seite der Anode etc.) sind bedingt durch die Dauer des constanten Stromes, sie sind nicht das Resultat der plötzlichen Stromschliessung. 4. Bei den untersuchten Wirbelthieren wirkt der constante Strom — sei es nun beruhigend, respective erregend oder sei es wirklich richtend — vor Allem auf das Centralnervensystem. Wie weit daneben noch andere Factoren in Betracht kommen, bleibt noch zu untersuchen.

Eine Theorie der Erscheinungen des Elektrotropismus lässt sich einstweilen noch nicht geben; doch sprechen die Verfasser die Hypothese aus: »Der absteigende Strom lähmt die Hirnfunction und unterdrückt die Reflexbogen, der aufsteigende erhöht die Function des Hirns und des oberen Rückenmarkes und erleichtert die Reflexübertragung.«

In einer »therapeutischen Anmerkung« heben die Verfasser hervor, dass es nahe liege, auch am Menschen die »beruhigende« Wirkung des absteigenden Stromes zu probiren oder Addition von medicamentöser und elektrischer Beeinflussung, z. B. Chloral und absteigender Strom als Beruhigungsmittel, Strychnin und aufsteigender Strom, wo eine Reizung nöthig ist; sie fügen aber dämpfend hinzu: »Man mache sich nicht zu grosse Hoffnungen!« Auch rathen sie (wie schon früher Onimus und Legros) mehr auf die Stromrichtung zu achten, jedoch trotzdem die Polwirkung im Auge zu behalten. Die therapeutische Nutzanwendung der Versuche wird übrigens von R. Ewald auf Grund neuerdings an Froschlarven, Fischen und Fröschen ausgeführter Thierversuche entschieden bestritten. (»Ueber die Wirkung des galvanischen Stromes bei der Längsdurchströmung junger Wirbelthiere«, Pflüger's Archiv, Bd. LIV.) *Eulenburg.*

Elektrum, s. Bernstein, III, pag. 264.

Elektuarium, Latwerge. Mischt man gepulverte Substanzen mit Säften oder Extracten in solchem Verhältniss, dass eine Masse von musartiger Consistenz entsteht, so nennt man diese Mischung eine Latwerge. Früher viel gebraucht, werden sie jetzt selten verordnet. Nur das (officinelle) Electuarium e Senna wird noch häufiger angewandt.

Als Grundsubstanz der Latwerge nimmt man Honig, Tamarindenpulpe, Syrupe. Von dem Pulver, das die eigentlich wirksame Substanz enthält und mit diesen Stoffen gemischt wird, nimmt man je ein Theil auf etwa 3 Theile Honig (oder Syrup) oder 5 Theile Pulpa. Da es vorher schwer ist, genau anzugeben, wieviel Honig oder Pulpa nöthig ist, damit ein gutes Elektuarium entstehe, verordnet man am besten Mel (respective Syrupus oder Pulpa) q. s. ut f. Elect.

Die Elektuarien lässt man im Ganzen theelöffelweise nehmen. Da eine genaue Dosirung fast unmöglich ist, so verschreibt man differente Substanzen nicht in dieser Form.

Am gebräuchlichsten ist wohl noch Koussolatwerge (20 Kousso auf 50 Mel depurat., sowie 1,0 Acid. citr.).

Die Latwergen werden in Thon- oder Porzellankruken (Olla grisea und Olla alba) dispensirt. *Geppert.*

Elementarkörnchen, s. Blut, III, pag. 552.

Elemente (organische) heissen die einfachen, durch chemische Zerlegung eines beliebigen Theiles irgend eines lebenden Wesens erhaltenen, durch kein Mittel weiter chemisch zerlegbaren Stoffe (Urstoffe, Grundstoffe), aus deren Verbindungen alle Thier- und Pflanzenkörper zusammengesetzt sind. Trotz der unermesslichen Mannigfaltigkeit der Lebensformen und Lebensvorgänge ist die Anzahl der organischen Elemente eine kleine. In jedem lebenden Körper sind ausnahmslos enthalten chemische Verbindungen von nur folgenden Elementen:

Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Schwefel, Phosphor, Chlor, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Eisen, Silicium, Fluor.

Diese vierzehn Elemente lassen sich aus jedem Thier, aus jeder Pflanze, aus jedem Ei und jeder vollkommenen Nahrung gewinnen, wenn die Menge des analysirten Materials nicht zu klein ist. Wahrscheinlich fehlt von ihnen keines auch den kleinsten Spaltpilzen und Sporen. Am verbreitetsten ist der Sauerstoff, und die chemischen Verbindungen in lebenden Körpern sind ihrer weit überwiegenden Mehrzahl nach sauerstoffhaltig, unter ihnen das Wasser die verbreitetste. Man unterscheidet empirisch die präexistirenden (inquilinen) Verbindungen der organischen Elemente, d. i. die in den lebenden Körpern als solche vorhandenen, nicht erst beim Absterben

oder durch die Darstellung selbst veränderten, oder auch erst entstandenen chemischen Individuen, zunächst nach der Zahl der im Molekül vertretenen Elemente. Die binären Verbindungen (z. B. Wasser, Kochsalz, Salzsäure) sind nicht zahlreich, die ternären (z. B. Fette, Kohlenhydrate) und quaternären (z. B. Harnstoffe, Albuminoide) sehr mannigfaltig, aber die quinären (namentlich die Albumine) und senären (Hämoglobine) und deren Verbindungen mit Alkalien sind die complicirtesten (septenär).

Ausser den genannten wesentlichen organischen Elementen erster Ordnung finden sich in vielen Organismen noch mehrere accessorische organische Elemente zweiter Ordnung theils constant, theils zeitweise, von der künstlichen Einführung vieler in Medicamenten (Quecksilber, Gold, Silber, Wismuth, Arsenik u. v. a.) und Zufälligkeiten ganz abgesehen. So ist das Vorkommen von Jod und Brom in pelagischen Pflanzen und Thieren (und dadurch im Leberthran), von Mangan in Seethieren und im Roggen (und dadurch im Brot), Kupfer im Blute höherer Mollusken, sowie in einigen Vogelfederpigmenten, Lithium, Rubidium und Cäsium in Muscheln und Pflanzen festgestellt, aber als nicht nothwendig für die Erhaltung erkannt. Das constante Auftreten von Aluminium in Lycopodium-Arten, von Zink in Viola-Arten, Strontium in einzelnen Radiolarien, Bor in Melonen, spricht für ein specifisches Electionsvermögen. — Alle übrigen Elemente kommen in Thieren natürlicher Weise nicht vor.

Diese rein anorganischen Elemente sind: Beryllium (Be), Scandium (Sc), Titan (Ti), Vanadium (Va), Chrom (Cr), Kobalt (Co), Nickel (Ni), Gallium (Ga), Germanium (Ge), Selen (Se), Yttrium (Y), Zirkon (Zr), Niob (Nb), Molybdän (Mo), Ruthenium (Ru), Rhodium (Rh), Palladium (Pd), Silber (Ag), Cadmium (Cd), Indium (In), Zinn (Sn), Antimon (Sb), Tellur (Te), Baryum (Ba), Lanthan (La), Cer (Ce), Neodym (Nd), Praseodym (Pr), Samarium (Sm), Gadolinium (Gd), Terbium (Tb), Erbium (Er), Decipium (Dp), Ytterbium (Yb), Tantal (Ta), Wolfram (Wo), Osmium (Os), Iridium (Ir), Platin (Pt), Gold (Au), Quecksilber (Hg), Thallium (Tl), Blei (Pb), Wismuth (Bi), Thorium (Th) und Uran (U).

Im Ganzen liefern alle höheren Thiere dieselben oben aufgezählten vierzehn Elemente, wie die Pflanzen, weil sie auf diese allein angewiesen sind, und die Pflanzen entnehmen die für die Synthese der Albumine und ihren ganzen Lebensprocess erforderlichen Elemente der Kohlensäure der Luft, dem Wasser, den Nitraten, Phosphaten, Sulphaten, Chloriden des Kalium, Natrium, Ammonium, Calcium, Magnesium, sowie löslichen Eisensalzen (Ferrocarbonat), Silicaten und dem Calciumfluorid. Diese wenigen und relativ einfachen wohlbekannten chemischen Verbindungen sind also die Bezugsquellen aller lebenswichtigen Elemente der Pflanzen, folglich auch der Thiere und dadurch des Menschen.

In Pflanzen ist jedoch Titan, Chrom und Baryum, auch Wismuth und Quecksilber in Spuren hier und da gefunden worden, ohne dass diesen Grundstoffen eine physiologische Bedeutung zukäme. Daraus, dass alle Elemente mit Arzneimitteln in den Magen oder durch subcutane Injection in die Gewebe gebracht werden können, folgt durchaus nicht, dass sie alle, wie etwa lösliche Lithium- oder Jodverbindungen, in die circulirenden Säfte und Secrete übergehen. Vielmehr muss die Resorbirbarkeit jedes einzelnen anorganischen Elementes erst experimentell mittelst seines etwaigen Nachweises im Harn bewiesen werden, was z. B. für Silber-, Quecksilber-, Baryumsalze, nicht aber für Aluminiumverbindungen zutrifft. Viele rein anorganische Elemente sind daraufhin überhaupt noch nicht untersucht worden, wie Scandium, Germanium, Gallium.

Dass gerade nur die genannten und keine anderen Grundstoffe beim chemischen Aufbau der gegenwärtigen Organismen zur Verwendung kommen,

ist durch die grosse Zahl ihrer Verbindungsweisen, ihre hohe specifische Wärme, ihre geringe Dichte, ihr kleines Atomgewicht, somit ihre grosse Beweglichkeit und ihre Häufigkeit an der Erdoberfläche mitbedingt. Die verbreitetsten mineralischen Urstoffe sind zugleich die häufigsten organischen Elemente.

Eine nähere Untersuchung dieser Eigenthümlichkeiten, welche für den Bestand des Protoplasma, und damit alles Lebens, nothwendig sind, hat zur Feststellung von Thatsachen geführt, welche geeignet sind, den eigenthümlichen Chemismus im lebenden, gesunden oder kranken Gewebe aufklären zu helfen. Auch für die Arzneimittellehre und Toxikologie haben jene biochemischen und physikalisch-chemischen Ermittlungen Bedeutung.

Die Thatsache, dass von den irdischen Grundstoffen nur ein Fünftel in allen lebenden Körpern vorkommt und höchstens ein zweites Fünftel sporadisch in einzelnen Thieren und Pflanzen, wird nämlich durch die Häufigkeit und Menge allein nicht erklärlich. Denn Titan kommt z. B. nach F. W. Clarke in 15mal grösserer Menge vor, als Stickstoff, und ist ein anorganisches Element. Aluminium ist ein sehr verbreiteter Urstoff, findet sich aber normalerweise niemals in thierischen Geweben. Keine seiner Verbindungen ist assimilirbar. Dagegen ist die Kleinheit des Atomgewichtes, die damit zusammenhängende sehr grosse Mannigfaltigkeit der Verbindungsweisen aller organischen Elemente und ihr Vermögen, höchst zersetzliche Verbindungen mit Riesenmolekülen zu bilden, für ihre Sonderstellung mitentscheidend, desgleichen ihre hohe specifische Wärme und ihre geringe Dichte. Nur das Eisen hat ein hohes specifisches Gewicht. Gerade dieses kommt aber in lebenden Wesen stets in sehr geringen Mengen vor im Vergleiche zu den anderen organischen Elementen. Von den vier in den zahlreichsten Verbindungen vorkommenden, dem Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff, zeichnet sich das erstgenannte dadurch aus, dass es sich von allen Elementen am schwersten schmelzen und verflüchtigen lässt, während die drei anderen früher als incoërcibel bezeichneten Gase sich von allen am schwersten, nämlich nur unter Anwendung sehr niedriger Temperaturen und sehr hohen Druckes, in den festen Aggregatzustand überführen lassen.

Bezüglich der Atomgewichte der vierzehn organischen Elemente erster Ordnung ist festgestellt, dass eine innigere Beziehung derselben zu einander als zu anderen Elementen bestehen muss, sonst würden sich nicht durch sehr einfache rechnerische Operationen die Atomgewichtszahlen mit so grosser Annäherung auseinander finden lassen. In der That sind schon die Differenzen auffallend ähnlich:

Si — C = 16,33; Ph — N = 16,98; S — O = 16,06; Cl — Fl = 16,40; Ka — Na = 16,08; Ca — Mg = 15,76; Fe — Ca = 15,92.

Die folgende Tabelle enthält die zuverlässigsten Bestimmungen der Atomgewichte A (hauptsächlich nach den Versuchen von Stas und Ostwald's Berechnung) und der Volumgewichte D der organischen Elemente erster Ordnung, soweit letztere für den starren Zustand bekannt sind.

		A	D			A	D
Wasserstoff	H	1,0032	—	Silicium	Si	28,33	2,0—2,49
Kohlenstoff	C	12,003	1,8—3,6	Phosphor	Ph	31,025	1,5—2,34
Stickstoff	N	14,041	—	Schwefel	S	32,0626	1,9—2,13
Sauerstoff	O	16,0000	—	Chlor	Cl	35,4529	—
Fluor	Fl	19,05	—	Kalium	Ka	39,1361	0,872
Natrium	Na	23,0575	0,976	Calcium	Ca	40,082	1,56
Magnesium	Mg	24,32	1,746	Eisen	Fe	56,00	6,9—8,14

Die grossen relativen Ungleichheiten der Dichten D beim Kohlenstoff, Silicium, Phosphor und Schwefel beziehen sich auf deren allotrope Modificationen. Diese zeigen auch besonders bei den beiden ersteren Elementen

sehr grosse Abweichungen der specifischen Wärme je nach der Temperatur, indem dieselbe sich der Constanz erst bei hohen Temperaturen nähert.

Auch in anderer Hinsicht, wie bezüglich des Atomvolums und der Atomwärme, zeigen die organischen Elemente erster Ordnung solche Eigenthümlichkeiten, dass ihren Atomen eine grössere Beweglichkeit und stärkere Affinitäten zugeschrieben werden müssen, als denen der übrigen Grundstoffe. Doch führt die Begründung der darauf ruhenden neuen Anschauungen über das Wesen des Chemismus im lebenden Protoplasma zu weit ab in die Physik und Chemie, um hier gegeben werden zu können.

Literatur: W. Preyer, Die organischen Elemente und ihre Stellung im System. (Wiesbaden, Bergmann.) 1891. — Derselbe: Das genetische System der chemischen Elemente. Naturwissenschaftl. Wochenschr. von Potonié. (Berlin, Dümmler.) 1891, Nr. 52 und 1892, Nr. 1—3. — Derselbe: Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin vom 23. October 1891 (25. Jänner 1862) und »Ueber die Erforschung des Lebens.« (Jena, Fischer.) 1873. — Derselbe: Das genetische System der chemischen Elemente. (Berlin, Friedländer.) 1893. — Derselbe: Die Verbreitung der organischen Elemente. (Wiesbaden, Bergmann.) 1894.

W. Preyer.

Elemi, Resina Elemi, Elemiharz. Unter diesem Namen begreift man harzartige, vornehmlich zu technischen Zwecken benützte Producte mehrerer, meist nicht genauer botanisch bekannter Bäume aus verschiedenen tropischen Gegenden. In unserem Handel findet sich derzeit so gut wie ausschliesslich das von den Philippinen über London und Hamburg eingeführte Manila-Elemi, welches wahrscheinlich von einer Canarium-Art (Fam. der Burseraceae), dem Arbol a brea, Abilo der Eingeborenen, abstammt.

Die in Yucatan gesammelte, gewöhnlich als mexikanisches oder Vera-Cruz-Elemi bezeichnete Sorte, als deren Stammpflanze man die Burseracee Amyris elemifera Royle anführt, scheint nicht regelmässig im Handel vorzukommen; das von Icica Icicariba DC., einer brasilianischen Burseracee, abgeleitete brasilianische oder südamerikanische Elemi ist längst aus dem europäischen Handel verschwunden.

Das Manila-Elemi bildet eine weiche, teigartige, zähe, klebrige, fettglänzende, gelblich-weisse oder grünliche, trübe, körnige Masse von starkem aromatischen, auffallend an Fenchel erinnernden Geruch und gewürzhaftem, zugleich etwas bitterem Geschmack. Bei längerer Aufbewahrung wird es allmälig fester und trocknet schliesslich zu einer undurchsichtigen, am Bruche wachsglänzenden Masse ein.

Unter dem Mikroskop erscheint das Elemi durch und durch krystallinisch; in Alkohol, Aether, Benzol, in fetten und ätherischen Oelen ist es beim Erwärmen vollkommen löslich; Chloroform löst es auch bei gewöhnlicher Temperatur rasch und vollständig.

Es besteht hauptsächlich aus einem dem Terpentinöl isomeren ätherischen Oel (10—17%), einem amorphen, schon in kaltem Alkohol leicht löslichen (circa 50—60%) und einem krystallisirten, darin wenig löslichen, als Elemin oder Amyrin bezeichneten Harze (20—25%). Letzteres findet sich im Elemi in mikroskopischen Prismen, welche nach Extraction der übrigen Bestandtheile mit kaltem concentrirten Alkohol zurückbleiben.

Von Buri wurde (1878) im Elemi ferner eine krystallisirbare Harzsäure, Elemisäure, gefunden; nach ihm ist der amorphe Theil des Elemiharzes zum Theil indifferent, zum Theil saurer Natur. Zwei im Wasser lösliche krystallisirbare Körper sind von Baup als Bryoïdin und Breïdin bezeichnet worden.

Das Elemi wird lediglich extern wie Terpentin als Bestandtheil von Salben und Pflastern benützt. Bestandtheil des früher officinellen Emplastrum opiatum und des Unguentum Elemi, Elemisalbe, Balsamum Arcaei (von Arcaeus im 16. Jahrhundert zur Behandlung von Geschwüren eingeführt), eine grünlich-graue oder gelbliche Mischung von Elemi, Terebinthina Veneta, Sebum und Axungia porci aa.

Vogl.

Elephantiasis Arabum. Geschichte und Namen. Pachydermia (Fuchs); Elephantopus; Das Knollbein; Barbados-leg; Barbadosbein; Cochinbein; Bucnemia tropica (Mason-Good); Die Drüsenkrankheit von

Barbados (Hendy und Rollo); Roosbeen von Surinam (holl.); Hypersarkosis (Kämpfer); Sarcoma mucosum (M. Aur. Severinus); Spargosis fibro-alveolaris (Wilson).

Geschichte. Bevor wir in die Schilderung der Elephantiasis Arabum genannten Processes eintreten, wird es angemessen sein, auf die theilweise noch heute bestehende Verwirrung aufmerksam zu machen, welche durch die Mannigfaltigkeit der von den Autoren in Bezug auf diese Krankheitsform gebrauchten Nomenclatur und Charakteristik hervorgerufen wurde.

Bis in die neueste Zeit nämlich werden noch Elephantiasis Arabum und Elephantiasis Graecorum, Lepra Arabum und Lepra Graecorum von den Aerzten und Schriftstellern mit einander verwechselt, wie dies beispielsweise noch von Hecker geschieht, der in einer sonst bemerkenswerthen Monographie: »Die Elephantiasis oder Lepra arabica« (!) (Lahr 1885, gr. Fol. mit 5 Taf.) in der Benennung der Krankheit einen gründlichen Fehler begeht.

Als man im Mittelalter, besonders im 13. Jahrhunderte, wegen Unzugänglichkeit oder theilweisem Verlust der griechischen Quellen daran ging, die Schriften der Araber, welche einen grossen Theil der griechischen Medicin in sich enthielten, des Janus Damascenus, genannt Serapion, Albucasis, Avicenna, Haly Abbas, Rhazes, Ebn Sina, Ben Zoar u. A. in's Lateinische zu übertragen, um auf diesem Wege die unterbrochene Bekanntschaft mit der griechischen Literatur zu erneuern, wurden die arabischen Krankheitsnamen einmal ihrer etymologischen, ein andermal ihrer nosologischen Bedeutung nach übersetzt und ward auf diese Weise die oben erwähnte Verwirrung geschaffen.

Die arabischen Schriftsteller beschrieben nämlich unter dem Namen dal fil, da el fil, da-el-fille, eine locale, besonders auf die Unterextremitäten beschränkte, durch Massenverdickung der betroffenen Theile sich auszeichnende Krankheit, welche von Griechen gar nicht erwähnt wird. Dal fil heisst wörtlich Elephantenkrankheit (Mason-Good) und so übersetzte man dies mit Elephanta oder Elephantiasis.

Die Schriftsteller der griechischen Medicin jedoch (Lucretius, Aretaeus, Galen etc.) bezeichneten mit dem Namen Elephantiasis eine endemische, constitutionelle, auf der Haut, den Schleimhäuten, den inneren Organen durch knotige, fleckige und geschwürige Bildungen charakterisirte, deletäre Krankheit, den Aussatz, die Maltzey der deutschen Autoren des Mittelalters, die Spedalskhed der Skandinavier.

Es wurden also zwei von einander wesentlich verschiedene Krankheiten unter demselben Namen — Elephantiasis — in die Literatur eingeführt, wobei Elephantiasis der Griechen (Graecorum) die erwähnte intensive Erkrankung, Elephantiasis der Araber-Uebersetzer (Arabum) eine locale Krankheit bezeichnen sollte.

Die Uebersetzer erkannten jedoch weiter, dass die von den Griechen geschilderte so verderbliche Allgemeinerkrankung auch von den Arabern sehr genau gekannt, aber unter den Namen Judam, Juzam, Aljuzam, Dzudham beschrieben war, welche analoge Benennungen für diese Krankheit noch heute in Syrien, Arabien, Persien und Afrika gebräuchlich sind (Niebuhr). Für diesen Namen gaben nun die Uebersetzer das Wort Lepra.

Unter demselben Namen Lepra hatten aber die Griechen eine ganz ungefährliche, durch Bildung weisser Schuppen ausgezeichnete Hautkrankheit beschrieben.

Es gab also wieder eine Lepra (Arabum) als bedeutungsvolle Allgemeinerkrankung und identisch mit Elephantiasis Graecorum und eine Lepra (Graecorum) als relativ unbedeutende Schuppengeflechte, wobei das Epitheton Arabum und Graecorum nicht den ethnographischen Begriff des Volkes, sondern die Autoren bezeichnen sollte.

Mit dieser der Form nach gleichen, der Bedeutung nach so sehr verschiedenen Nomenclatur war die Namen- und Begriffsverwirrung geschaffen und in Permanenz erklärt.

Nur einzelne der frühesten Uebersetzer, wie STEPHANUS, hatten neben der lateinischen neuen Benennung auch die originale arabische beibehalten. Die folgenden Schriftsteller haben meist nur die Bezeichnungen der lateinischen Uebersetzungen aufgenommen.

Die gegen Ende des 15. und im Verlaufe des 16. Jahrhunderts rasch aufblühende medicinische Literatur hatte bei dem besonderen Interesse, welches sie für die damals so erschreckend aufgetretene Lues venerea fasste, keine Musse, auf die Widersprüche einzugehen, die in den Uebersetzungen der Araber und den Schriften der Griechen bestanden, trotzdem man mit Letzteren, Dank der erfundenen Buchdruckerkunst, gerade jetzt wieder vertrauter wurde. Die wenigen Autoren im 17. und 18. Jahrhundert, welche das ausschliessliche Gebiet der Syphilidologie verlassen hatte, um das weiter aussehende Gebiet der Dermatologie zu bearbeiten, wie MERCURIALIS, LORRY, DANIEL TURNER, mühten sich ab, die Araber einerseits, und GALEN, als den Vertreter der Hippokratischen Schule, andererseits mit einander in Einklang zu bringen. Da dies, bei LORRY vielleicht ausgenommen, mehr mit Hilfe einer blossen Phraseologie als mit sachlichen Auseinandersetzungen versucht wurde, war ihr diesbezüglicher Erfolg nur sehr gering.

Das am Ende des vorigen Jahrhunderts mit PLENK'S und WILLAN-BATEMAN'S Leistungen aufbrechende Morgenroth der neuen dermatologischen Wissenschaft brachte keine Aufhellung in dieses Wirrsal. Im Gegentheil, WILLAN vermehrte dieses nur noch, indem er einerseits eine blosse Entwicklungsform der Psoriasis als besondere Krankheit abmarkte unter dem Namen Lepra Graecorum, zu einer Zeit, wo der so ähnlich klingende Name Leprosy für den bedeutungsvollen Aussatz bereits in England eingebürgert war, und andererseits auch Namen und Symptome der Elephantiasis Arabum und Graecorum zusammenwarf, ja erstere sogar als Arabian Leprosy bezeichnete.

Nur Mangel an Beobachtungsmaterial konnte WILLAN in diesem Irrthume belassen, während ALBERT nur durch seine wenig gründliche Kenntniss der Alten verleitet werden konnte, für die locale Verdickung des Unterschenkels den Zwitternamen einer Lèpre éléphantine zu erfinden.

In den letzten Jahrzehnten hatte man Gelegenheit, bei dem regen und rasch vermittelten Verkehre zwischen den entlegensten Völkern und Gegenden vielfach durch Autopsie jene Krankheitsformen zu studiren, die als Elephantiasis und Lepra und unter verwandten Namen bisher von einem medicinischen Werke in's andere durch Ueberlieferung übergewandert waren. Eine objective, beschreibende, naturforschende medicinische Wissenschaft übte ihr Amt der sorgfältigen Sichtung der gemachten thatsächlichen Erfahrungen. Viele in Europa als endemisch gegoltene Krankheitsformen büssten dabei ihr räthselhaftes und fremdartiges Ansehen ein (Scherlievo, Sibbens etc.) und die fast märchenhaften Krankheitsformen der fremden Zonen rückten unserem Verständniss näher.

So konnte es geschehen, dass endlich FUCHS im Jahre 1840 die Elephantiasis Arabum von der Elephantiasis Graecorum auch durch den Namen trennen konnte, indem er der ersteren den der Pachydermie beilegte und man alsbald die beiden Krankheiten sorgfältig von einander hielt. Sehr wesentlich wirkten zur Aufklärung in indirectem Wege die gediegenen Arbeiten von DANIELSSEN und BOECK über Spedalskhed, indem sie das Gebiet dieser, der Elephantiasis Graecorum entsprechenden Krankheit genau begrenzten und direct die in der Kenntniss der Krankheiten des Orientes durch eigene Anschauung bewanderten Autoren PRUNER, REYER, RIGLER,

sowie HIRSCH durch seine gediegene kritische Darstellung der vorausgegangenen Literatur.

Sehr wesentlich ist die Kenntniss der Elephantiasis Arabum weiter gefördert worden durch die genaue Symptomatologie und besonders durch die eingehenden pathologisch-anatomischen Studien, welche ausser den soeben erwähnten Autoren bereits RAYER, dann SINZ, HENDY und ROLLO, G. SIMON, ROKITANSKY, VIRCHOW, TEICHMANN u. A. theis in Monographien und speciellen Aufsätzen, theils in ihren bekannten grösseren Werken über diese Krankheit kundgegeben haben.

Pathologie. Man versteht unter Elephantiasis Arabum eine auf einzelne Körperregionen beschränkte, in Folge örtlicher Circulationsstörungen, chronisch wiederkehrender Gefäss- und Lymphgefässentzündung, Rothlauf und persistirender Oedeme auftretende Hypertrophie der Cutis sammt Unterhautzellgewebe und die in weiterer Betheiligung auch der unterliegenden Gebilde sich einstellende Massenverdickung und Volumszunahme des betroffenen Körpertheiles.

Der Name Elephantiasis ist von den Araber-Uebersetzern (daher Elephantiasis Arabum) homonym mit der arabischen Originalbezeichnung dal-fil (Elephantenfuss), eines pachydermatischen Beines, geschaffen worden. Mit dieser Bemerkung soll dem naheliegenden Irrthume begegnet werden, als handelte es sich um eine in Arabien heimische Krankheit; denn Elephantiasis Arabum findet sich allerdings in gewissen Formen ungleich häufiger, ja nahezu endemisch in manchen tropischen und subtropischen Gegenden, in Egypten, an den Mittelmeerküsten, Arabien, der Westküste Afrikas, Brasilien, auf den Antillen, den Sundainseln, den Küsten- und Inselländern der südlichen Meere überhaupt. Die Krankheit kommt aber in vereinzelten Exemplaren in allen Ländern und Himmelsstrichen und in gewissen Formen sogar bei uns ziemlich oft zur Beobachtung.

Der häufigste Sitz der Affection ist die Unterextremität (selten beide), und zwar meist auf Unterschenkel und Fuss beschränkt, seltener auch auf den Oberschenkel bis zur Backenfalte oder gar auf eine Hinterbacke sich erstreckend. Demnächst betrifft dieselbe zuförderst die Haut des Penis und Scrotums, der grossen und kleinen Labien mitsammt der Clitoris, während die Oberextremität nur selten, Wangen, Ohren, Rücken und andere Körpertheile nur ausnahmsweise an Pachydermie erkranken.

In den beiden Localisationsformen, der Unterextremität und der Genitalien, sind die Symptome der Krankheit in typischer Weise ausgeprägt.

Elephantiasis Arabum cruris entwickelt sich in der Regel in chronischer Weise unter zeitweilig, paroxysmenweise, oder in unregelmässigen Intervallen sich erneuernden Entzündungserscheinungen, welche in der ersten Zeit die einzigen Krankheitssymptome darstellen. Ohne oder auf örtliche Veranlassung tritt am Unterschenkel diffuses Erysipel, oder tiefer greifende Dermatitis oder auch nur streifenförmige Röthung und Schmerzhaftigkeit, Lymphangioitis, Phlebitis, Schmerz, Spannung, Schwellung der Haut unter Fieberbegleitung auf. Kurze Zeit nach Ablauf des Entzündungsanfalles erneuert sich derselbe spontan oder durch örtliche Momente veranlasst. Nach jedem solchen Anfalle bleibt ein geringes Oedem der Haut zurück, welches in dem Masse deutlicher wird und bereits den Umfang des Unterschenkels vergrössert, als binnen Monaten, 1—2 Jahren die Entzündungen häufiger aufeinanderfolgen. Die Hautoberfläche scheint bis auf grössere Spannung und weiss oder roth schimmerndes Ansehen nicht verändert. Mit der Fingerspitze kann man leicht eine das Oedem des Unterhautzellgewebes verrathende Grube eindrücken. Allein zugleich lässt sich eine Massenzunahme und Härte desselben und beim Versuche, eine Falte zu heben, constatiren, dass die Haut dicker, derber und strammer angelöthet worden ist.

Im weiteren Verlaufe schwellen die Leistendrüsen zu grossen, derben Knollen an. Ja nach Einigen soll die Schwellung und Verhärtung der Leistendrüsen sogar den Erscheinungen an dem Unterschenkel vorangehen und wird auch die Affection als Drüsenkrankheit von Barbados (HENDY und ROLLO) bezeichnet. Binnen 5—10 Jahren wird die Unterextremität enorm voluminös und verunstaltet, indem inzwischen die Hypertrophie nebst Haut- und Unterhautzellgewebe auch die unterliegenden Weichgebilde nebst Knochen ergriffen hat.

Der Unterschenkel ist auf das Zwei- oder Dreifache seines früheren Volumens verdickt und stellt einen plumpen Cylinder von monströsem Umfang und Ansehen dar, der in gerader Flucht, mit Ausgleichung der Knöchelgruben, in den polsterartig aufgetriebenen Fussrücken übergeht und einem Elephantenfuss wohl vergleichbar ist (Elephantopus, Barbados-, Cochinbein, Roosbeen von Surinam). Eine tiefe Furche über dem Sprunggelenke, in welcher ranziges Hautsecret nebst Epidermisträmmern sich anhäufen, scheidet die Schenkel- und Fussverdickung von einander. Der Fuss ist zugleich verbreitert, ebenso wie die Zehen, deren elephantiatische Haut nicht selten bis auf seichte, ihre gegenseitige Grenze andeutende Furchen, in einander verschmolzen ist. Die allgemeine Decke der so monströs verdickten Gliedmasse ist trocken, nicht transspirirend, prall gespannt, matt glänzend oder fahl, streckenweise schmutzigbraun (Elephantiasis fusca s. nigra), von Pigment oder auflagernden seborrhoischen Epidermismassen. Die Oberhaut selbst ist streckenweise dünn, pergamentartig, rissig und blätterig, an anderen Stellen gefeldert, dick und schmutzigbraun, wie bei Ichthyosis serpentina, oder zu dicken Schwielen oder hornartigen Kegeln aufgelagert, wie bei Ichthyosis hystrix. Im Uebrigen ist die elephantiatische Haut glatt (Elephantiasis glabra), an anderen Stellen höckerig (Elephantiasis tuberosa) oder mit zahlreichen faden- und brombeerartigen, trockenen oder nässenden Warzen besetzt (Elephantiasis verrucosa s. papillaris). Nebstdem finden sich nach Umständen Excoriationen, flache oder tief greifende, von callösen Rändern besetzte, im Grunde nekrosirende oder dünnes Secret absondernde Geschwüre, oder streckenweise nässendes und crustöses Ekzem. Auch ist in Fällen von Pachydermie, bei welchen der Process diffus oder in Form von streifenförmigen Verhärtungen vom Unterschenkel über die innere Oberschenkelfläche bis zu den Leistendrüsen, oder bis auf die Nates ausgedehnt erschien, zeitweilig spontane Berstung der Haut oder eines als Strang fühlbaren Lymphgefässes und aus demselben tropfenweise Aussickern von Lymphe (wahre Lymphorrhoe) beobachtet worden. Das Anfühlen der Extremität ist sehr hart, die Haut kann nicht in eine Falte gehoben und ebensowenig ein Muskel durch Greifen isolirt werden und man bekommt den Eindruck, als wenn Haut, Fascien, Muskeln mitsammt in eine derbe Masse verschmolzen seien. Der Knochen der Tibia ist ebenfalls bedeutend verdickt im Mittelstück oder auch an den Gelenksenden (Paedarthrocace von Malabar) und fühlt sich glatt an, oder mit spitzen oder mit stumpfen, harten, von der Innenfläche und der vorderen Kante hervorgetriebenen, in die sklerotische Masse hineindrängenden Höckern besetzt. Ausnahmsweise kommt es unter gewissen Complicationen zu Caries oder Nekrose und bei gewissen Formen der Elephantiasis der oberen Extremität zu Druckatrophie des Knochens.

Subjectiv belästigt Elephantiasis cruris nur durch die Functionsbehinderung, welche nicht nur in dem absoluten Gewichte der Gliedmasse und der Starrheit der Haut, sondern auch in der gleichzeitigen Entartung der Muskeln begründet ist. Schmerzen stellen sich nur während der Entzündungsvorgänge und in Folge von Complicationen ein.

Die meisten und gerade die excessiven Fälle von Elephantiasis der Unterextremität sind einseitig; gewisse Formen betreffen auch beide Beine.

Die Oberextremität wird nur selten (in Folge von syphilitischer oder lupöser Entzündung) von Elephantiasis Arabum befallen und dann in sehr abenteuerlicher Weise verunstaltet, mit tazenartiger Verbreiterung der Hand, spindelförmiger Verdickung der Finger, Verdickung der Extremität bis oberhalb des Ellbogens und Abmagerung des oberen Theiles des Oberarmes.

Elephantiasis genitalium (i. e. Scroti, penis, labiorum pudendorum et clitoridis) kommt in unserem Himmelstriche nur sporadisch und in mässigem Grade, in zahlreichen und excessiven Formen dagegen in den schon früher erwähnten tropischen und subtropischen Gegenden vor, wie Pruner, Rigler, Reyer u. A. berichten. Am colossalsten gedeiht wohl die Elephantiasis scroti, durch welche der Hodensack zu einem bis zum Knie oder gar zum Boden hinabreichenden, bis zu 120 Pfd. schweren, »fleischigen«, beutelförmigen Klumpen heranwächst (Hernia carnosa, Prosper Alpin, Larrey, Sarcocele, m. Aut.), der stielförmig von der Inguinalgegend ausgeht und Penis sammt Hode in sich verbirgt. Eine seichte, trichterförmige Rinne in der Penishöhe kennzeichnet an der Geschwulst die Fixirungsstelle des inneren Vorhautblattes an das Frenulum und den Weg, den der Harn aus der Harnröhre nimmt. Nur bezüglich der Entwicklung der Elephantiasis penis giebt Pruner an, die vorangehenden Anfälle von Rothlauf beobachtet zu haben, während bezüglich der Elephantiasis scroti solche Beobachtungen fehlen. Ich selbst habe aber auch hier wiederholte Erysipele gesehen. Der Process beginnt mit der Bildung eines derbteigigen Knollens am Grunde des Hodensackes, der, indem er heranwächst und verhärtet, die Nachbarhaut von allen Seiten, vom Penis, Bauch, Oberschenkeln heranzieht und in den Tumor aufnimmt, so dass der Penis, indem dessen Bedeckung ab- und vorgezogen wird, gänzlich, bis auf die früher erwähnte Präputial-Urethralrinne, in der Geschwulst verschwindet. Diese selbst ist an der Oberfläche gerunzelt, gefurcht, da und dort nässend oder mit Warzen besetzt und fühlt sich derbknollig, stellenweise hart oder im Gegentheile weich oder sulzig-elastisch an. Es kommt da öfters zur Bildung von stecknadelkopf- bis erbsengrossen, kugeligen, durchscheinenden Bläschen, d. i. ampullenartig erweiterten Lymphgefässen, wahren Lymphvarices, wie ich einen solchen Fall in der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien 1883 (Sitzung vom 18. Mai, Ref. in Wiener med. Wochenschr. 1883, Nr. 21) demonstrirt habe, nach deren Berstung oder zufälliger Verletzung stunden- oder tagelang wahre Lymphe, d. i. an der Luft gerinnende und Lymphzellen ausscheidende Flüssigkeit aussickert — wahre Lymphorrhoe.

Die Elephantiasis pudendorum muliebrium bildet nicht ganz so colossale, aber doch auch zuweilen bis zu den Knieen herabreichende, genau so beschaffene, gestielte Geschwülste der grossen und kleinen Lippen und der Vorhaut der Clitoris.

Nur sporadisch trifft man auch Elephantiasis der Ohrmuscheln und der angrenzenden Wangen- und Kopfbedeckung, der oberen Augenlider, als dicke, beutelförmige Anhänge, breit oder gestielt herabhängend, oder, wie ich nach chronisch recidivirendem Gesichtserysipel gesehen, als monströse Vergrösserung und Verdickung der Ohrmuscheln und geschwulstartige Auftreibung und Härte der Wangen und Lippen, oder gar, wie in einem Falle der hiesigen Klinik (1880), gleichzeitig nebst Gesicht und Ohren die Haut fast des ganzen Körpers von dem Processe betroffen.

Noch seltener ist die elephantiastische Verdickung anderer Hautregionen und da jedesmal so sehr vom geschilderten Typus abweichend, dass auch eine andere Auffassung solcher Vorkommnisse statthaft wäre. Manche einschlägige Fälle sind wohl treffender als Molluscum fibrosum anzusehen. Andere stellen beutel- oder geschwulstartige Verdickungen der Haut vor,

welche aus angeborenen Bindegewebs- oder Gefässmälern durch fortschreitendes Wachsthum hervorgegangen sind. Letztere Art Geschwülste, welche wegen ihres Reichthums an blutstrotzenden Gefässen mit dem Namen Elephantiasis telangiectodes (Virchow) charakteristisch bezeichnet werden können, haben Rokitansky, Virchow, Hecker, Czerny beschrieben. Ein Fall, den ich von meiner Studienzeit her durch viele Jahre beobachtet habe, ist wiederholt das Object operativer Eingriffe durch Schuh, Salzer u. A. gewesen. Am linken Arm eines jungen Mannes war aus geringen Anfängen eine solche beutelförmige Geschwulst herangewachsen, die wie ein Blutschwamm unter der Haut comprimirt werden konnte, um sich sofort turgescirend wieder zu füllen und unter den Muskeln und Knochen atrophirte. Hier (gleichwie in Czerny's Fall) waren gleichzeitig und schon vom Beginne an schmerzhafte Neurome in's schwammige Gewebe des Tumors eingebettet, weshalb auch der Name Elephantiasis neuromatosum (P. Bruns) Neurofibrome (v. Recklinghausen), Lappenelephantiasis dafür passen würde. Es sind dies also pathologische Bildungen, die durch Entstehungs-, Verlaufsweise und selbst anatomische Bedeutung von Elephantiasis Arabum nicht unwesentlich abweichen, aber doch hier erwähnt werden, weil sie zumeist unter solchen Namen vorgeführt worden sind. (Vide Recklinghausen, Die multiplen Fibrome der Haut, Berlin 1882, und Die elephantiatischen Formen von Esmarch und Kulenkampf, Hamburg 1885).

Anatomie. Die anatomische Untersuchung der elephantiatischen Hypertrophie gewährt ziemlich klare Einsicht in die ihr zu Grunde liegenden Vorgänge. Schneidet man eine in vorgeschrittenem Grade elephantiatische Extremität ein, so kreischt das Messer und erscheint das gesammte subcutane Gewebe bis auf den Knochen als eine beinahe homogene, gelblichweisse, fibröse oder speckige (lardacé) Masse, in welcher die anatomisch verschiedenen Gebilde, Muskeln, Nerven, Gefässe nur schwer erkennbar sind. Bei Druck entleert sich aus der Schnittfläche eine Menge klarer, gelblich-weisser Lymphe. Die Cutis selbst erscheint etwas verdichtet, aber von ziemlich normaler Dicke, dagegen ist die Schichte des Unterhautzellgewebes auf das Mehrfache des Normalen verbreitert und bei näherer Untersuchung ungleichmässig beschaffen. Einzelne Stellen sind derb, weissglänzend und dichtfaserig, fast scirrhös (Elephantiasis dura s. scirrhosa), andere weich, sulzig, vorquellend (Elephantiasis mollis s. gelatinosa) und von sehnig glänzenden Faserbalken begrenzt. Dazwischen finden sich derart begrenzte Loculamente, die flüssige Lymphe enthalten. In gleicher Weise verdickt und verdichtet erweisen sich die Fascien, das intermusculäre Bindegewebe, Gefäss- und Nervenscheiden, die Nerven selbst sind aber nur selten degenerirt. Die Knochen sind verdickt, sclerosirt und glatt oder mit Osteophyten besetzt, selten stellenweise usurirt, verschmächtigt, oder nekrotisch oder cariös.

Bei der mikroskopischen Prüfung findet man die Cutis, bis auf Verdichtung ihrer Faserung und Pigmentreichthum derselben und der Epidermis, nur dort erheblich verändert, wo warzige Bildungen aus derselben hervorgegangen sind, und zwar in gleicher Weise, wie bei Ichthyosis simplex und hystrix oder bei der Warzenbildung. Die scirrhösen Massen des Unterhautzellgewebes bestehen aus einem dichten Filze saft- und zellenarmer Bindegewebszüge, die weichen aus jungem, saftreichem, viele Rund- und verästigte Zellen (Bindegewebskörperchen) einschaltendem Bindegewebe. Die Drüsen der Haut sind streckenweise erhalten oder auseinandergedrängt, gleich den Fettläppchen, oder atrophisch, das Schweissdrüsenendothel glasig gequollen (Gay), die Muskeln entfärbt, fettig entartet. Die Arterien und Venen, letztere auch streckenweise thrombosirt, grossentheils erweitert, sind von verdickter Adventitia umschlossen; die Lymphgefässe jedoch durchwegs,

sowie die interstitiellen Lymphräume, bis an die äusserste Spitze der Papillen erweitert (TEICHMANN) und von Lymphe erfüllt, stellenweise zu von Endothel ausgekleideten (CZERNY) Ampullen ausgesackt.

Analog ist der Befund bei Elephantiasis scroti, zu welchem für Elephantiasis telangiectodes noch besondere Merkmale als Ektasie und Neubildung von Blutgefässen und dickbalkigen Bluträumen, sowie (in manchen Fällen) plexiforme Neurome (CZERNY, wir u. A.) zu fügen wären.

Betrachtet man den Entwicklungsgang der Elephantiasis Arabum im Vergleiche zu den Ergebnissen der anatomischen Untersuchung, so fällt es unschwer, einzusehen, dass das im Gefolge der chronischen Entzündungsanfälle sich erneuernde und stagnirende Oedem die Grundlage für die Bindegewebshypertrophie und in weiterer Folge für die Massenverdickung des Körpertheiles und die anderen Gewebsveränderungen abgiebt. Allein nicht jede Art Oedem führt in gleicher Weise und Raschheit zu Hypertrophie des Bindegewebes. Seröses Oedem, wie das durch Stauung in den kleinsten Venen oder grösseren Venenstämmen, oder durch zu spärliche Nierenausscheidung bedingte, taugen gewiss nicht dazu. In der letzten Zeit sind von COHNHEIM, RANVIER, LASSAR, SOTNITSCHEWSKY u. A. in der Richtung lehrreiche Versuche angestellt worden, die zwar nicht durchwegs klare Resultate zu Tage gefördert haben, aber doch den Unterschied markiren, welcher zwischen der Durchtränkung des Gewebes mittelst entzündlichem (unter Entzündung aus den Gefässen exsudirtem) und mittelst mechanisch aus normalen Gefässen ausgetretener Stauungsflüssigkeit besteht. Hier handelt es sich um ein sogenanntes lymphatisches (VIRCHOW) Oedem, d. i. eine an weissen Blutkörperchen reichhaltige Flüssigkeit, welche in den Gewebsinterstitien sich aufstaut. Eine solche führt nach mikroskopischen Nachweisen (YOUNG) direct zu Neubildung von Bindegewebe, indem die farblosen Zellen proliferirend auswachsen und sich vielfach ästig und faserig verbinden und indirect, indem die abundante Nahrungsflüssigkeit auch die normalen (fixen) Bindegewebselemente zur Hyperplasie anregen mag.

Die bekannten Ursachen der Elephantiasis Arabum erläutern diese Verhältnisse nur noch weiter, indem die Affection überall da aufzutreten pflegt, wo die örtlichen Verhältnisse recidivirende Entzündung und Stagnation entzündlicher Oedeme begünstigen, als, für die Unterextremität: chronisches Ekzem, Fussgeschwüre, Narben, Knochencallus; lang andauernde Neubildungen, wie Syphilis gummatosa und exquisit Lupus; narbige Constriction der Leistendrüsen, wahrscheinlich auch schrumpfende Exsudate und Tumoren innerhalb des Beckens, da ich nach Puerperien bei jungen Frauen in kurzer Zeit entstandene hochgradige Elephantiasis cruris beobachtet habe. Schwieriger dagegen ist eine Ursache ausfindig zu manchen für die im Orient und in den Tropen, aber auch bei uns sporadisch vorkommenden Fälle von Elephantiasis genitalium. Da muss allerdings eine Racen- oder individuelle, oder durch die klimatischen Verhältnisse bedingte Disposition über unsere Unkenntniss hinweghelfen. Der Fall von Elephantiasis telangiectodes von HECKER-CZERNY war in drei Generationen einer Familie, also erblich aufgetreten. Doch stellt dies, wie früher erwähnt, nicht die gewöhnliche Form von Elephantiasis Arabum dar, sondern eine angeborene und als Naevus zu betrachtende Bildung. MANSON beschuldigt für einen Fall von Elephantiasis scroti eine, durch Filaria sanguinis in den Lymphgefässen veranlasste Stauung, womit die schon früher von CARTER, LEWIS und BANCROFT aufgestellte Ansicht von der ätiologischen Beziehung der Filaria sanguinis zur Elephantiasis, und der Gleichwerthigkeit der im Orient häufig zu beobachtenden Chylurie, der lymphatischen Hydrocele und der Elephantiasis bekräftigt erschiene.

Obgleich seither die Naturgeschichte der Filaria, sowie der Weg ihres Eindringens in den menschlichen Organismus nahezu aufgeklärt worden, so ist doch ihre Beziehung zur Entstehung der Elephantiasis lange noch nicht erwiesen. In meinem oben erwähnten Falle von Lymphorrhoea scroti hat sich weder in der Lymphe, noch im Blute Filaria gefunden.

Diagnose und Prognose. Zur Diagnose der Elephantiasis Arabum dürfte das Festhalten des früher aufgestellten strengeren Krankheitsbegriffes und der geschilderten Symptome hinreichen. Die Prognose ist nur während der ersten Stadien der Affection relativ günstig, so lange nur erst Oedem vorhanden und der Kranke in der Lage oder die Therapie im Stande ist, die Entzündung erregenden Momente fernzuhalten. Nur das Oedem, nicht aber das fertig gebildete hypertrophische Bindegewebe kann noch zum Schwinden gebracht werden.

Therapie. Bei der Behandlung haben die allgemeinen Massnahmen in dem angedeuteten Sinne zu erfolgen. Bei Elephantiasis cruris müssen vor Allem die vorhandenen Entzündungserscheinungen, so oft solche neuerdings sich einstellen, nach den allgemeinen Regeln bekämpft werden. Horizontale Lagerung der Extremität während der örtlichen Temperatursteigerung und Schmerzhaftigkeit, Application von Kälte, später von warmen, sogenannten »vertheilenden« Fomentationen und lauwarme Bäder sind da am zweckmässigsten. Complicirende Geschwüre, Eczem, warzige Auswüchse werden mit den bekannten Mitteln (Salben, Verbandwässer, Aetzmittel) besorgt, auflagernde Schuppen und Krusten erweicht und abgelöst und die Kranken angehalten, Alles zu vermeiden, was neuerdings Entzündung erregen und das Oedem steigern könnte. Die nächste Aufgabe besteht in dem Streben, durch Resorption des ödematösen Infiltrates eine Volumsabnahme der Extremität zu bewirken. Methodische Einreibungen von Ung. cinereum, Ung. juniperi, in Verbindung mit fleissigen lauwarmen Fomentationen und Bädern und horizontaler Lagerung des Beines mindern oft in wenigen Tagen wesentlich die Härte und den Umfang der Gliedmasse. Ein weiteres leistet dann die methodische Massage, ferner ein Druckverband, der jedoch nur angelegt werden kann, wofern keine acuten Entzündungserscheinungen zugegen sind. Eine Flanell-, Tricot- oder Kautschukbinde, besser noch, nach Hebra, eine Calicotbinde, die vorher in Wasser getaucht worden, wird von den Zehen nach aufwärts bis über die elephantiatische Partie hinauf in möglichst ebenen Touren stramm angelegt, und da unter derselben der Umfang des Gliedes rasch abnimmt, in den ersten Tagen zwei- bis dreimal erneuert. Nach möglichster Verdrängung und Resorption des Oedems bleibt nur noch jenes Volumsübermass zurück, dass auf Rechnung der Bindegewebshypertrophie zu setzen ist. Man hat nun vielfach durch Verminderung der Blutzufuhr diese zu beschränken versucht, durch methodische Compression der Art. femoralis (seit Carnochan 1851), Unterbindung dieser und selbst der Art. iliaca. Abgesehen von den Fällen, welche hierbei an Gangrän und Pyämie zu Grunde gingen, ist auch in den anderen nur so viel Besserung eingetreten, als die nach solchen Operationen nothwendig durch mehrere Wochen fortgesetzte horizontale Lagerung an und für sich, i. e. durch Oedemverminderung bewirkt haben mochte. Unter solchen Umständen möchte man bei hochgradiger Elephantiasis cruris beinahe für die Amputation plaidiren, durch welche das Individuum auf einmal von der unbrauchbaren und behindernden Gliedmasse befreit und in die Lage gesetzt würde, einen bequemen Stelzfuss zu gebrauchen. Leider ist auch dieses Resultat nicht sicher, da bisher die meisten Kranken an den Folgen der Amputation gestorben sind.

Elephantiasis der Genitalien und anderer Regionen ist nur mittelst Operation zu beseitigen, und es sind seit Gaëtani-Bey die Methoden der

Operation für Elephantiasis scroti derart vervollkommnet worden, dass selbst die colossalsten Geschwülste mit Erfolg beseitigt werden können. Die Excision hat mit der Vorsicht zu geschehen, dass für Penis und Testikel genügend grosse Decklappen zurückbleiben. *Kaposi.*

Elephantiasis Graecorum, orientalis u. s. w., s. Lepra.

Elgersburg bei Ilmenau, Thüringen, Seehöhe 1500 F. Wasserheilanstalt, Soolbäder etc. *(B. M. L.)*

Literatur: Mark 1876.

Elisabethbad, s. Niendorf und Prenzlau. — **Elisabethquelle,** s. Rothenfels. *(B. M. L.)*

Elixir ist eine obsolete Bezeichnung für eine Anzahl zusammengesetzter Tincturen, die fast alle zum inneren Gebrauch bestimmt waren. Zu ihnen zählen das Elixir amarum (enthält Absinth, Tinct. amara, Tinct. aromat.), Elixir Aurant. comp. (enthält Pomeranzen, Zimmt, Absinth, Gentiana, gemischt mit spanischem Wein), Elixir e succo Liquiritiae (enthält Succus Liquir., Liq. Ammon. anis., Aq. Foeniculi) etc. *Geppert.*

Ellenbeuge (Plica cubiti) und **Ellenbogengegend** (Regio cubitalis anterior, posterior): Verletzungen, Erkrankungen und Operationen in derselben.

Anatomische Vorbemerkungen.[1]) Die Haut der Ellenbeuge ist so fein, dass die subcutanen Venen in ihrer ganzen Anordnung durchschimmern; sie ist dabei fast haarlos. — Die Fascie zeichnet sich durch bedeutende Stärke aus und diese wird durch die Ausstrahlung der Bicepssehne noch vermehrt. In der Mitte besitzt die Fascie eine Lücke, welche zur Communication der oberflächlichen Venen mit den tiefen dient. — In Betreff der Muskeln s. Ellenbogengelenk. — Von Arterien kommt vorzugsweise die Art. brachialis (s. cubitalis) in Betracht, welche, die ungeschwächte Fortsetzung des Hauptstammes bildend, nach innen von der Bicepssehne, zwischen ihr und dem N. medianus, unter der Aponeurosis bicipitis durch die Ellenbeuge herabzieht, um sich in der Gegend der Tuberositas ulnae unter spitzem Winkel in die Art. radialis und ulnaris zu spalten. Bei hoher Theilung der Artt. brachialis kann eines der Gefässe, meist die Art. radialis, bisweilen seinen Verlauf über der aponeurotischen Ausbreitung der Bicepssehne nehmen, so mit einer subcutanen Vene in Berührung kommen und beim Aderlass verletzt werden; in der Regel ist jedoch die hohe Theilung nicht mit dieser oberflächlichen Lage verbunden. Die aus den Vorderarmarterien entspringenden Artt. recurrentes radialis und ulnaris haben einen tiefen Verlauf zu beiden Seiten des Gelenkes. — Von den Venen erscheinen die subcutanen unter der Gestalt eines M, dessen verticale seitliche Schenkel durch die V. cephalica und V. basilica, und dessen beide inneren Schenkel dadurch gebildet werden, dass sich die V. mediana antibrachii gabelig theilt und als V. med. cephalica und V. med. basilica mit jenen verbindet, während an der Theilungsstelle gleichzeitig, durch die erwähnte Lücke in der Fascie hindurch, die Anastomose mit den tiefen, die Arterien beiderseits begleitenden Venen stattfindet. — Lymphdrüschen finden sich 2—3 kleine, einige Centimeter über dem Condylus internus gelegen und schwellen bisweilen an. — An Nerven, die durch die Tiefe der Ellenbeuge verlaufen, steigt der N. medianus an der Innenseite der Art. brachialis meist durch eine Lücke des Pronator teres herab, und der N. radialis verläuft im Sulcus bicipitalis externus zwischen den Mm. brachialis internus und supinator longus. Von subcutanen Nerven verläuft durch die Ellenbeuge der N. cutaneus internus major und der N. cutaneus externus.

An der eigentlichen Ellenbogengegend, der Hinter- oder Streckseite des Ellenbogens, treten die das Ellenbogengelenk bildenden Gelenkenden bei verschiedenen Stellungen desselben mehr oder weniger deutlich hervor, zumal die Spitze des Olecranon fast nur von Haut bedeckt ist. Unter derselben, welche bei gestrecktem Gelenk leicht zu verschieben und in Falten zu erheben ist, enthält das schlaffe Unterhautbindegewebe die Bursa mucosa olecrani superficialis, während eine kleine Bursa mucosa olecrani profunda öfters zwischen die Anheftung der Tricepssehne und den Knochen eingeschoben ist. Die mit den sehnigen Theilen verschiedener Muskeln und dem Periost der Ulna innig zusammenhängende starke Fascie ist brückenartig über die zwischen Olecranon und Condylus internus verlaufende Rinne, zum Schutze des in derselben verlaufenden N. ulnaris, ausgespannt. Die Arterien der Streckseite sind nur dünne Aeste der auf der Beugeseite gelegenen Stämme.

A. Verletzungen[2]) in der Ellenbeuge können in Wunden der Haut und der tieferen Gebilde, namentlich der Arterien und Nerven, ferner in Verbrennungen etc. bestehen. — Wunden der Haut, wenn sie mit Substanzverlust verbunden sind, ebenso wie Verbrennungen können zu einer die Stellung des Gelenkes verändernden und seine Beweglichkeit stark beeinträchtigenden oder fast ganz aufhebenden Narbencontractur führen. Näheres s. Ellenbogengelenk. — Wunden der Art. brachialis, wie sie z. B. durch einen Messerstich oder durch eine Verwundung bei einem unglücklichen Aderlass zugefügt werden, veranlassen beträchtliche Blutungen und führen, wenn nicht alsbald das wirksamste Blutstillungsmittel, nämlich die (unter Esmarch'scher Blutleere auszuführende) Freilegung der Arterie und die doppelte Unterbindung derselben ober- und unterhalb der Verletzungsstelle ausgeführt wird, bei der blossen Anwendung der in der Regel nicht ganz wirksamen Compression, zur Bildung eines arteriellen Hämatoms oder falschen traumatischen Aneurysmas, oder zur Bildung einer Communication zwischen den gleichzeitig verletzten Arterien und Venen, die, je nach ihrem verschiedenen Verhalten, als Aneurysma varicosum oder Varix aneurysmaticus (s. Aneurysma, I, pag. 560 ff.) bezeichnet werden. Während bei den letztgenannten Zuständen die directe Compression oder die Unterbindung der Arterie oberhalb, nach Hunter, 2—3 Zoll über dem Aneurysma, den Vorzug verdienen kann, als weniger eingreifend (und im schlimmsten Falle noch eine nachträgliche Freilegung des Aneurysmas mit Doppelligatur erfordernd), ist bei den arteriellen Hämatomen, namentlich wenn sie einen grossen Umfang erreicht haben, jedenfalls der Antyllus'schen Methode, mit Spaltung der ganzen Geschwulst, Ausräumung der Coagula und Doppelligatur der Arterie der Vorzug zu geben, als dem am schnellsten und sichersten zum Ziele führenden Verfahren, bei dem nur mit Rücksicht auf den N. medianus, von dem man niemals mit Genauigkeit vorher wissen kann, wie und wohin er durch das Blut verdrängt ist, die Eröffnung des Blutherdes mit einiger Vorsicht auszuführen ist. — Verletzungen der Nerven, namentlich des N. medianus, erfordern bei vollständiger Trennung die Nervennaht.

B. Erkrankungen in der Ellenbeuge können in den verschiedensten Entzündungszuständen und in Neubildungen daselbst bestehen. An Entzündungen kommen Erysipel, Phlegmonen, Eitersenkungen, die vom Oberarme oder aus dem Gelenk stammen, ferner Lymphangitis, Phlebitis und Periphlebitis (namentlich durch Aderlass entstanden) in Betracht und erfordern die entsprechende Behandlung. — Unter den Neubildungen sind es zunächst die Arterienausdehnungen (abgesehen von den erwähnten, auf traumatischem Wege entstandenen), die eine Erwähnung verdienen, nämlich die überaus seltenen spontanen Aneurysmen und die etwas häufigeren Erweiterungen der Art. brachialis in ihrer ganzen Länge. Ausserdem können in

der Ellenbeuge sich auch Geschwülste der verschiedensten Art, z. B. Lipome, Cysten, Neurome, aber auch Sarkome und Carcinome, zeigen. — Auf dem Olecranon kommen in den dortigen Schleimbeuteln, und zwar fast nur in dem subcutanen, Hämatome, acute oder chronische Entzündungen und Hygrome, in ähnlicher Weise wie an anderen, besonders exponirten Stellen (z. B. der Kniescheibe) durch mechanische Insultation entstanden, vielfach vor; die Hygrome sind in England als »miner's elbow« bekannt. Während die Hämatome expectativ zu behandeln sind, ist bei der acuten Entzündung frühzeitige Incision, zur Vermeidung eines Durchbruches und Ergusses des Eiters in das Bindegewebe und Entstehung einer Phlegmone, erforderlich; bei den chronischen Entzündungen in ihrer granulösen und fungösen oder gummösen Form, ist, ausser einer entsprechenden antidyskrasischen Behandlung, Spalten, Auskratzen, Compressivverband indicirt, weniger bei den gichtischen Entzündungen, weil bei ihnen die Functionsstörung eine geringere und das Herausbefördern der Uratmassen sehr erschwert ist. Was die Behandlung der Hygrome betrifft, so kann dieselbe, wenn ihr Inhalt ein seröser oder colloider ist, in einer Punction mit einem schmalen Tenotom, einer Entleerung des Inhaltes, verbunden mit ausgiebiger subcutaner Discision des Sackes und nachfolgendem Druckverbande bestehen. Ist jedoch der Inhalt derselben mit reisartigen Synovialkörpern vermischt, oder sind die Hygrome in Entzündung und Eiterung versetzt worden, so ist die ausgiebige Eröffnung derselben durch Schnitt mit nachfolgendem antiseptischen Verbande indicirt. Ein sehr seltenes Vorkommniss ist ein in dem kleinen, unter der Bicepssehne auf der Tuberositas radii gelegenen Schleimbeutel entstandenes Hygrom, das bis zu Walnussgrösse mit verdickter Wandung beobachtet worden ist (Hyrtl) und während des Lebens für eine Exostose gehalten wurde.[3])

C. Operationen. An solchen kommen fast nur diejenigen an den Venen, wie der Aderlass (s. diesen, I, pag. 278) und die Transfusion (s. diese) und die an den Arterien, bestehend in der Ligatur der Art. brachialis, in Betracht. Zur Ausführung der letzteren wird über die Mitte der Ellenbeuge ein Längsschnitt von etwa 6 Cm. Länge, mit Vermeidung der unter der Haut sichtbaren Venen, gemacht, an einer Stelle, die sich etwa in der Mitte zwischen dem Condylus internus und dem inneren Rande der leicht durchzufühlenden Bicepssehne befindet. Indem man die nach gemachtem Hautschnitt für die weitere Operation etwa störenden Venen zur Seite schiebt und das die Vorderarmfascie verstärkende, von der Bicepssehne ausgehende fibröse Bündel durchschneidet, kommt man auf eine dünne Fettschicht, in der die Arterie, begleitet von je einer Vene beiderseits, gelegen ist, während der N. medianus sich in ihrer Nachbarschaft, aber mehr nach dem Condylus internus hin, befindet (bei mageren Individuen kann er bei gebeugtem Arme leicht gefühlt und zur Auffindung der Arterie mit benutzt werden).

Literatur: [1]) Hubert v. Luschka, Die Anatomie des Menschen. Tübingen 1865, III, pag. 50. — [2]) Bern. Bardenheuer, Die Verletzungen der oberen Extremitäten. Billroth und Lücke's Deutsche Chirurgie. 1886, Lieferung 63a. — [3]) Paul Vogt, Die chirurgischen Krankheiten der oberen Extremitäten. Ebenda. 1881, Lieferung 64, pag. 194.

E. Gurlt.

Ellenbogengelenk (angeborene Missbildungen, Verletzungen, Erkrankungen und Operationen an demselben).

Anatomisch-physiologische Vorbemerkungen.[1]) Die drei Knochen, welche das Ellenbogengelenk zusammensetzen, bilden untereinander zwei sehr wesentlich verschiedene Gelenke, nämlich das Humero-Ulnar- und das Humero-Radialgelenk. — Das Humero-Ulnargelenk vermittelt vorzugsweise die Verbindung des Ober- und Vorderarmes und gestattet nur in einer Ebene eine Bewegung, nämlich die Beugung und Streckung, die

beide zusammen in einem Umfange von 150° möglich sind. Die Grenzen der Beugung und Streckung sind durch Knochenvorsprünge und Vertiefungen, die gegenseitig in einander eingreifen, vorgezeichnet. So tritt von der Fossa sigmoidea ulnae, welche die Trochlea humeri stets nur etwa zur Hälfte umfasst, bei der stärksten Beugung der Proc. coronoideus mit der Fossa anterior major humeri in Contact, ebenso wie bei stärkster Streckung die Spitze des Olecranon in der Tiefe der Fossa olecrani auf einen Widerstand stösst. Die genannten beiden Supra-Trochleargruben des Humerus sind, obgleich sie zeitweise mit der Knorpelfläche der Fossa sigmoidea ulnae in Berührung treten, ihrerseits nicht mit Knorpel überzogen, sondern nur mit einem glatten, mit der Synovialhaut verwachsenen Periost, das ohne scharfe Grenze mit dem Knorpelrande der Trochlea zusammenstösst. — Das Humero-Radialgelenk, hergestellt durch die Vereinigung des Capitulum radii mit der Eminentia capitata humeri und dem Sinus lunatus ulnae, folgt einerseits den von Ulna und Humerus ausgehenden Streck- und Beugebewegungen, andererseits werden in ihm, mag die Stellung des Vorderarmes zum Oberarme sein, welche sie wolle, die unter dem Namen Pro- und Supination bekannten, einen Winkel von ungefähr 180° umfassenden Rotationsbewegungen des Radius vermittelt. Auch in diesem Gelenk findet nicht bei allen Stellungen ein Contact des Capitulum radii mit allen Theilen der Eminentia capitata statt; dagegen ist auch die äussere Hälfte der Circumferentia articularis radii, die niemals mit dem Sinus lunatus ulnae oder mit einer anderen Knochenfläche in Berührung kommt, mit einem Gelenkknorpelüberzuge gleicher Art, wie der übrige Theil derselben, versehen. — Die Gelenkkapsel, welche die drei im Ellenbogengelenk verbundenen Knochen umgiebt, ist einfach sackförmig, nur am Collum radii sich eng anschliessend, stellenweise sehr dünn, an anderen Stellen durch sehnige Faserzüge verstärkt. Ihre Anheftung am Humerus ist der Art, dass die an demselben befindlichen beiden (vordere und hintere) Gruben zur Aufnahme der Vorderarmknochen noch mit in die Höhle des Gelenkes fallen. An verschiedenen Stellen ist die Gelenkkapsel äusserlich mit umschriebenen, gleichsam als Polster dienenden Fettmassen belegt: auf der Rückseite, am Olecranon, gewährt ihr die Tricepssehne eine Unterstützung. Auch gegen die Höhle des Gelenkes bildet die Synovialhaut von Fett erfüllte Verlängerungen, Plicae adiposae, namentlich entsprechend den Fossae supratrochleares, und als kleine Fettläppchen in dem knorpelfreien Theile der Fossa sigmoidea ulnae. Es sind ferner Synovialzotten in dem Gelenke, namentlich an den Umschlagsstellen reichlich vorhanden, wie man im hypertrophirten Zustande derselben, bei der deformirenden Gelenkentzündung besonders deutlich wahrnimmt. Unter den fibrösen Verstärkungsbändern der Gelenkskapsel ist, ausser dem Lig. laterale internum und externum, welche die seitliche Verschiebbarkeit der Gelenkflächen zu hindern bestimmt sind, als stärkster Theil das Lig. annulare radii bemerkenswerth, welches, zu $^3/_4$ eines Kreises das Capitulum und Collum radii umgebend und den Sinus lunatus ulnae zum Ringe ergänzend, für die Drehbewegungen des Radius von grosser Bedeutung ist.

Was die Epiphysen der Gelenkenden anlangt, so ist das untere Ende des Humerus zur Zeit der Geburt noch ganz knorpelig; vom zweiten Lebensjahre an bilden sich nacheinander Knochenkerne in den verschiedenen Theilen und verschmelzen bis zum 18. Jahre. Die ganze Epiphyse nimmt dann aber nur das äusserste Ende des Gelenkendes ein, liegt also gänzlich innerhalb des Gelenkes. In analoger Weise verhalten sich die Epiphysen an Ulna und Radius. — Die an den Gelenktheilen sich ansetzenden oder von denselben entspringenden Muskeln sind am Condylus externus (extensorius, Epicondylus lateralis): Mm. anconaeus quartus, supinator longus und

brevis, extensor carpi ulnaris und radialis, extensor digitorum communis und digiti quinti proprius; am Condylus internus (s. flexorius, Epicondylus medialis): Mm. pronator teres, flexor carpi radialis und ulnaris, palmaris longus, flexor digitorum sublimis; am Olecranon: Mm. triceps, anconaeus quartus; am Proc. coronoideus: M. brachialis internus; an der Tuberositas radii: M. biceps. — Von Nerven steht besonders der N. ulnaris durch seinen Verlauf auf der Rückseite des Condylus internus, in der für ihn bestimmten Rinne, zum Ellenbogengelenk in nahen Beziehungen; der N. medianus liegt ganz auf der vorderen Fläche des Gelenkes, der N. radialis theils auf der hinteren, theils auf der vorderen. — Die vor dem Gelenke verlaufende Art. brachialis theilt sich nahe unterhalb desselben in die Artt. ulnaris und radialis; für das Gelenk selbst kommen von den Zweigen derselben die Artt. recurrentes radialis und ulnaris in Betracht. Von den Venen sind die mit den Arterien verlaufenden tiefen Venen von geringer Bedeutung, von etwas grösserer die oberflächlichen der Ellenbeuge (siehe Ellenbeuge).

A. Angeborene Missbildungen gehören im Ellenbogengelenk zu den grossen Seltenheiten; jedoch sind mehrere Arten von solchen bekannt. So ist von Hyrtl[2]) ein Fall beschrieben worden, in dem nur am rechten Arme sich eine Deformität befand, während der linke Arm des Mannes ganz normal war. Dieselbe bestand im Wesentlichen darin, dass der Proc. coron. ulnae fast ganz, das Olecranon ganz, die Trochlea humeri zur Hälfte fehlte, dagegen Eminentia capitata und Capitulum radii sehr vergrössert, noch einige abnorme articulirende Fortsätze, sowie einige Sehnenknochen vorhanden waren. Streckung und Beugung des Gelenkes geschahen in einer anderen Ebene als im Normalzustande, so dass bei stärkster Flexion die Handfläche um eine Handbreite vom Schultergelenk nach aussen stand und demselben durchaus nicht weiter genähert werden konnte. — Eine andere, überaus seltene Missbildung ist die angeborene Synostose, bei der in einem Falle[3]) das untere Ende des Humerus ununterbrochen in den Radius überging, während im mittleren Theile der Ulna ein Defect sich fand, an dessen Stelle statt des Knochens ein fibröser Strang vorhanden war. — Etwas häufiger sind unter den angeborenen Missbildungen die angeborenen Luxationen[4]), die sich, abgesehen von einigen ebenfalls sehr selten beobachteten, unvollständigen oder Subluxationen nach hinten[5]), lediglich auf Luxationen des oberen Endes des Radius nach verschiedenen Richtungen beschränken. Dabei kann nun der ausserhalb seiner Gelenkverbindung befindliche Radiuskopf so beweglich sein, dass er bei verschiedenen Bewegungen des Armes nach vorn oder nach hinten abwechselnd luxirt wird, oder er ist, und zwar in der Mehrzahl der Fälle, nach einer bestimmten Richtung luxirt, meistentheils nach hinten, ausserdem aber auch nach aussen, nach vorn, nach innen. Diese Luxation kommt gewöhnlich nur an einem Ellenbogengelenk vor, bisweilen aber auch beiderseitig. Die Formveränderungen, welche die Gelenkenden bei der angeborenen Luxation zeigen, sind zwar bei den verschiedenen Varietäten nicht von gleicher Art, bestehen aber für mehrere derselben darin, dass die Trochlea humeri sehr bedeutend vergrössert ist und fast das ganze untere Gelenkende des Humerus einnimmt; entsprechend ist auch das Gelenkende der Ulna vergrössert. Der fast immer abnorm gestaltete Radiuskopf sitzt, namentlich bei der Luxation nach oben, auf einem doppelt so langen Halse als gewöhnlich, so dass ersterer mit der Spitze des Olecranon in gleicher Höhe stehen kann. Bisweilen finden sich die oberen Enden beider Vorderarmknochen verschmolzen, ihre unteren Enden aber stehen (und das ist für die differentielle Diagnose von der traumatischen isolirten Luxation des Radius nach oben wichtig) stets in gleicher Höhe. Derartige Fälle von angeborener Luxation

sind vorzugsweise in Irland von Rob. Adams und R. W. Smith, aber auch von Sandifort, Cruveilhier, A. Mitscherlich, Leisrink u. A. beobachtet worden.

B. Verletzungen des Ellenbogengelenkes[6]) kommen in grosser Zahl vor. Es handelt sich bei ihnen theils um die verschiedenen Arten von Wunden, theils um Verbrennungen, Contusionen und Distorsionen, Fracturen. Luxationen, die nacheinander näher zu erörtern sind.

Bei den Wunden kommen in Betracht: Stich-, Hieb-, Riss-, Schusswunden, die bald von der einen, bald von der anderen Seite in das Gelenk eindringen und dieses um so leichter eröffnen, je weniger dasselbe äusserlich durch Weichtheile geschützt ist, also namentlich auf seiner hinteren Seite, ebenso aussen und innen, während auf der Beugeseite das Gelenk selbst zwar weniger leicht getroffen wird, dafür aber um so eher Verletzungen wichtiger, daselbst gelegener Gebilde (Arterien, Nerven) stattfinden. Stichwunden (durch Messer, Dolche) eröffnen entweder blos das Gelenk, ohne erhebliche Nebenverletzung, oder es können gleichzeitig auch die eben erwähnten Verwundungen wichtiger extraarticulärer Gebilde (s. Ellenbeuge) stattgefunden haben. Meistentheils führen die penetrirenden Gelenkwunden zu einer bedenklichen, eiterigen Gelenkentzündung, deren Behandlung wir später besprechen. — Hiebwunden finden sich vorzugsweise an der hinteren oder äusseren Seite des Gelenkes, oft mit Durch- oder Abhauen von Knochentheilen, namentlich des Olecranon. Die Haltung des den Säbel führenden oder des zum Schutze des Kopfes erhobenen Armes begünstigt diese Art von Verletzungen, welche meistens als ziemlich schwer insofern zu bezeichnen sind, als sie oft in kurzer Zeit zu sehr heftigen, mit enormer Schwellung verbundenen Gelenkentzündungen führen, bei denen mindestens die Ausführung der Gelenkresection, oft sogar die der Oberarmamputation in Frage kommt. Bei zeitig angewendeter, antiseptischer Behandlung jedoch und entsprechender Naht, Drainirung und Immobilisirung sind diese ungünstigen Eventualitäten bisweilen zu verhüten. Nicht minder schlimm sind die Eröffnungen des Gelenkes durch Risswunden, z. B. verursacht durch eine Kreissäge, durch aufschlagende scharfe Stein-, Granatsplitter u. s. w. Dieselben können mit Knochenverletzungen, Fracturen oder Luxationen der Gelenkenden, auch mit Verwundungen der Arterien und Nerven der Ellenbeuge complicirt sein. Nahe verwandt mit ihnen sind die in der grössten Mannigfaltigkeit vorkommenden Schusswunden, bei denen es sich zunächst nur um die Entscheidung der Frage handelt, ob blos eine Kapseleröffnung vorliegt oder ob gleichzeitig die knöchernen Gelenkenden mit verletzt oder gar zerschmettert sind. Dass das Gelenk durch die Kugel eröffnet wurde, ist, wenn dieselbe in der Gegend desselben eindrang, meistens nicht schwer zu erkennen, wohl aber ist die Diagnose schwierig, wenn jene, den Ober- oder Vorderarm in einiger Entfernung vom Gelenk treffend, in den Weichtheilen stecken geblieben war. Man wird dann oft erst durch die auftretende Vereiterung des Gelenkes auf die stattgehabte Verletzung desselben aufmerksam. Je nachdem nun die Verletzung der Gelenkenden, welche das therapeutische Verfahren in dem einzelnen Falle bedingt, gering oder beträchtlich ist, d. h. je nachdem nur ein geringer Knochendefect vorhanden, oder andererseits ein ganzes Gelenkende, z. B. das des Humerus, zersprengt ist, oder gar alle drei Gelenkenden mehr oder weniger verletzt sind, muss die Behandlung eine durchweg conservative oder eine operativ-conservative sein. Im ersteren Falle, nämlich bei geringer Knochenverletzung, wird man sich damit begnügen, nach hinreichender Erweiterung der Schussöffnung, aus dem Gelenk die in demselben vorhandenen Fremdkörper zu entfernen, die Knochenverletzung, wenn nöthig, durch Anwendung des scharfen Meissels zu regularisiren, die Gelenkhöhle mit antiseptischen

Flüssigkeiten auszuspülen und darauf einen antiseptischen Verband anzulegen. Ist dagegen die Knochenverletzung eine bedeutendere, so kann eine partielle, und bei ausgedehnter Zerschmetterung sogar eine totale Resection des Gelenkes, und zwar primär, möglichst bald nach der Verletzung ausgeführt, in Frage kommen, ebenso wie auch später noch, als secundäre Operation, eine solche öfter dann noch ausgeführt werden muss, wenn die Verletzung ursprünglich nicht richtig erkannt und entsprechend behandelt worden, oder im Verlaufe der Behandlung eine Vereiterung oder Verjauchung des Gelenkes und damit eine Gefahr für das Leben eingetreten war. Es kann endlich auch, bei ausgedehnter Zertrümmerung der Knochen und bei umfangreicher Verletzung der Weichtheile, wie sie namentlich durch Granatsplitter herbeigeführt werden, die primäre Amputation indicirt sein und auch im weiteren Verlaufe noch durch Vereiterungen, Verjauchungen bei ursprünglich weniger schlimmen Verletzungen erforderlich werden. — Vergl. Resection des Ellenbogengelenkes.

Verbrennungen können am Ellenbogengelenk in allen den verschiedenen Graden wie am übrigen Körper vorkommen. Während die niederen Grade in dieser Körpergegend nichts Eigenthümliches haben, sind die Verbrennungen der höheren Grade, bei denen es sich um Gangrän der Haut handelt, sowohl auf der Beuge- als der Streckseite des Armes von Gefahren für das Gelenk begleitet. An der Streckseite des Gelenkes nämlich kann dieses bei seiner oberflächlichen Lage, durch das Abfallen des Brandschorfes eröffnet werden, mit nachfolgender eiteriger Gelenkentzündung und allen den eine solche begleitenden Gefahren. Andererseits führt die nach der Lösung eines grossen Brandschorfes auf der Beugeseite, wenn dabei auch nicht das Gelenk eröffnet wurde, bei nicht sehr aufmerksamer Nachbehandlung entstehende ungünstige Narbe unausbleiblich eine Narbencontractur mit Bildung von brückenartigen Narbensträngen herbei, welche das Gelenk unter irgend einem Winkel vollständig immobilisiren und den Gebrauch des Armes mehr oder weniger erheblich stören kann. Die bei diesen Zuständen allein mögliche Behandlung ist eine operative und besteht darin, dass man, wie unter den gleichen Umständen an anderen Körpertheilen, die Narbe, nachdem man sie in einem Bogen mit unterer Convexität umschnitten hat, vorsichtig, mit kleinen Messer- oder Scheerenschnitten, von unten nach oben lospräparirt, dabei das Glied mehr und mehr streckend bis die Narbenmasse vollständig gelöst und das Glied gestreckt ist. Wenn nun auch der so losgelöste, aus narbiger Haut bestehende Lappen grossentheils gangränescirt und die entstandene grosse Wunde fast ganz unbedeckt bleibt, so ist das von keinem grossen Belange, vorausgesetzt, dass es gelingt, dieselbe in einer für die Narbencontractur unschädlichen Richtung, nämlich in der Längsrichtung zur Vernarbung zu bringen, wie dies auch bei jedem nach der Verbrennung zurückbleibenden granulirenden Wunddefect geschehen muss. Man muss dies durch Zusammenziehen der Wunde in jener Richtung mit Heftpflasterstreifen, durch leichtes Bestreichen der Seitenränder mit Höllenstein, bei gleichzeitig durch regelmässige Bewegungen im Gelenke fortgesetzter Dehnung der Granulationen und des jungen Narbenbindegewebes zu erreichen suchen und kann bei gehöriger Consequenz in der Nachbehandlung auf diese Weise noch ein günstiges Resultat erzielen. Sollte der vorhandene Hautdefect sehr gross sein, so kann durch eine Reverdin'sche oder besser noch Thiersch'sche Hauttransplantation die Heilung sehr gefördert werden.

Contusionen. Distorsionen des Ellenbogengelenkes. Indem ich von den mehr die Oberfläche der Gelenkgegend betreffenden Contusionen, z. B. des N. ulnaris, mit ihren bis in die beiden letzten Finger ausstrahlenden Schmerzen, sowie von den Contusionen des Olecranon, in deren Gefolge oft ein Schleimbeutel-Haematom oder -Hygrom auf demselben auftritt, absehe,

habe ich nur die schwereren, das Gelenk selbst in Mitleidenschaft ziehenden Verletzungen im Auge, wie sie durch einen Fall auf den Ellenbogen, den Anprall eines festen Körpers an denselben, eine Traction, Torsion oder Hyperextension, welcher das Gelenk ausgesetzt ist, entstehen, Gewalten, die unter anderen Umständen, bei stärkerer Einwirkung, auch Fracturen oder Luxationen herbeiführen. Es gehören auch hierher die bei kleinen Kindern, welche an der Hand oder am Vorderarm gezerrt wurden, entstehenden Distorsionen des oberen Radio-Ulnar- und Radio-Humeralgelenkes, die man früher auch als unvollständige Luxationen des Radiuskopfes betrachtet hat. — Die in der angegebenen, verschiedenen Weise entstandenen Verletzungen sind, wie an anderen Gelenken, mit theilweisen Bänderzerreissungen intra- und extraarticulären Blutergüssen verbunden und können in ihrem Gefolge eine acute oder chronische Synovialhautentzündung, oder bei dyskrasischen Individuen auch eine fungöse Gelenkentzündung nach sich ziehen. Im Uebrigen werden sie nach allgemeinen Regeln mit Kälte (Eisbeuteln), Compression und Immobilisirung (Gypsverband) behandelt und tritt, wenn die genannten Folgekrankheiten sich hinzugesellen, dann deren Behandlung ein. Beim Vorhandensein stärkerer intra- oder extracapsulärer Blutergüsse kann auch die Anwendung der Massage sich als nützlich erweisen.

Unter den Fracturen des Ellenbogengelenkes, an den drei dasselbe bildenden Gelenkenden, sind die des Oberarmbeines die bei weitem am häufigsten vorkommenden, während die am Olecranon verhältnissmässig selten, die am Proc. coronoideus ulnae und am oberen Ende des Radius sogar sehr selten sind.

Die am unteren Ende des Oberarmbeines[7]) vorkommenden Brucharten sind folgende: 1. Bruch oberhalb der Condylen. 2. Isolirter Bruch des Condylus internus. 3. Isolirter Bruch des Condylus externus. 4. Isolirter Bruch des Proc. cubitalis. 5. Gleichzeitiger Bruch beider Condylen. 6. Absprengung der unteren Humerusepiphyse.

Der Bruch oberhalb der Condylen, eigentlich ein extracapsulärer, querer oder schräger Bruch, kann auch mit einer Fissur oder Fractur in die Gelenkhöhle eindringen, den einen oder anderen Gelenktheil in T- oder Y-Form abtrennen und der Bruchform mit gleichzeitigem Abbrechen beider Condylen sehr nahe verwandt sein. Unter den bei diesen Fracturen vorkommenden Dislocationen ist besonders diejenige bemerkenswerth, bei welcher das untere (Gelenkenden-) Fragment, mit dem oberen einen nach hinten offenen Winkel bildend, vor dem oberen steht und das mehr oder weniger spitzige obere Ende desselben sehr bedeutend nach vorn oberhalb der Ellenbeuge vorspringt. Das gleichzeitig nach hinten ungewöhnlich starke Vorspringen des Olecranon kann bei oberflächlicher Betrachtung an eine Luxation der Vorderarmknochen nach hinten denken lassen, dieselbe aber ist sofort auszuschliessen, wenn man, wie dies leicht möglich ist, constatirt, dass die Spitze des Olecranon von den Spitzen der Condylen auf der verletzten Seite genau so weit entfernt ist, wie auf der gesunden Seite, wodurch der Beweis geliefert ist, dass die Gelenkenden in keiner Weise von einander gewichen sind. Eine andere Art von Dislocation ist, dass die beiden Fragmente zu einander in einem rechten Winkel stehen, mit der Oeffnung des Winkels nach der Beugeseite; endlich kann das obere Fragment auch vor dem unteren gelegen sein.

Der isolirte Bruch des Condylus internus gehört zu den am Ellenbogen, namentlich bei jugendlichen Individuen, ziemlich häufig vorkommenden Fracturen und kann entweder auf diesen ziemlich stark an der Innenseite des Ellenbogens vorspringenden Fortsatz beschränkt sein, oder auch auf einen Theil der Trochlea humeri übergreifen; indessen kommt doch

am Condylus internus sowohl als am Condylus externus ein unzweifelhaftes Abbrechen blos der äussersten Spitze dieser Fortsätze vor, eine Verletzung, die dann lediglich eine extracapsuläre ist. Die Dislocation, welche das abgebrochene Knochenstück erfährt, kann sehr verschieden sein, fast nach allen Richtungen hin stattfinden.

Der isolirte Bruch des Condylus externus, obgleich weniger leicht wie der des internus zu Stande kommend, verhält sich bezüglich des Umfanges des abgebrochenen Fragmentes und der möglichen Dislocation ganz analog wie der des Condylus internus.

Ein isolirter Bruch des Proc. cubitalis, obgleich durch anatomische Beobachtungen bisher erst spärlich nachgewiesen, kommt, nach Beobachtungen während des Lebens (LAUGIER), ohne erhebliche Dislocation vor; indessen kann das abgebrochene Stück auch nach vorn und oben verschoben sein.

Für den gleichzeitigen Bruch beider Condylen ist die **T**- oder **Y**-Form der hauptsächlichste Typus, indem an einen mehr oder weniger queren oder auch schrägen Bruch oberhalb der Condylen sich ein dieselben von einander spaltender Längsbruch anschliesst. Es sind diese Fracturen aber keineswegs immer einfach und regelmässig, vielmehr kann dabei das Gelenkende mehrfach und selbst comminutiv gebrochen und das Diaphysenfragment, welches in manchen Fällen wohl nach Art eines Keiles das Gelenkende auseinander gesprengt hatte, zwischen oder hinter dieselben getreten sein, mit und ohne Winkelstellung der Fragmente zu einander.

Die Absprengung der unteren Humerusepiphyse muss, da letztere bei zunehmendem Alter progressiv schmaler und mehr und mehr von den sie umgreifenden oder bedeckenden Gelenkenden der Vorderarmknochen geschützt wird, aus diesem Grunde bei Individuen, die sich der Pubertät nähern, um so seltener werden, und in der That sind nur äusserst wenige hierher gehörige, mit einiger Zuverlässigkeit dafür zu nehmende Beobachtungen vorhanden, daher wir uns enthalten können, auf dieselben einzugehen.

Mit den meisten der im Vorstehenden erwähnten Bruchformen können Wunden vorkommen, theils von aussen her entstanden, theils von innen her durch ein spitziges Fragment gebildet, wodurch die Fracturen zu offenen oder complicirten gemacht werden. Durch diese in der Regel an der Vorderseite des Gelenkes befindlichen Wunden kann ein ganzes gebrochenes Gelenkende oder Theile desselben hervorragen und können gleichzeitig noch andere bedenkliche Verletzungen an den ausserhalb des Gelenkes in dessen Nähe gelegenen Gebilden vorhanden sein, z. B. Zerrungen oder Zerreissungen der Art. brachialis und des N. medianus.

Aetiologie der Brüche am unteren Humerusende. Die Gewalten, durch welche diese herbeigeführt werden, können sowohl indirecte als directe sein. Es kann nämlich durch einen Fall auf die Hand einer- und einen Fall direct auf den Ellenbogen andererseits, sowie durch anderweitige, den letzteren treffende Gewalteinwirkungen, wie Anschlagen eines schweren Gegenstandes, Ueberfahren-, Gequetschtwerden desselben, Sturz von einer Höhe u. s. w. ein Anlass zur Entstehung einer solchen Fractur gegeben sein; aber auch eine Hyperextension kann einen Bruch am Proc. cubitalis und den Condylen herbeiführen. Jugendliche, im Kindesalter befindliche, oder demselben nahestehende Individuen sind zu den Condylenfracturen besonders disponirt. Durch die Art der Gewalteinwirkung und die Art des Bruches ist öfter auch das gleichzeitige Vorhandensein einer Wunde bedingt.

Die Diagnose der einzelnen Arten von Fracturen am Gelenkende des Humerus untereinander, sowie von den sehr viel seltener vorkommenden

Luxationen der Vorderarmknochen im Ellenbogengelenk ist bisweilen mit nicht unerheblichen Schwierigkeiten, namentlich dann verbunden, wenn beträchtliche Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Gelenkgegend die Palpation erschwert. Allerdings ermöglicht die unter diesen Umständen sehr zu empfehlende Chloroformirung eine etwas exactere Untersuchung, auch kann die mit möglichster Genauigkeit ausgeführte Mensuration in der Längsrichtung des Ober- und Vorderarmes, in dem Querdurchmesser der Condylen wichtige Aufschlüsse gewähren, allein mit grösserer Sicherheit lässt sich in manchen Fällen die Diagnose doch erst nach stattgehabter Abschwellung stellen. Bei complicirten Fracturen pflegt die Diagnose übrigens in Folge der Möglichkeit, in vielen Fällen die Fragmente durch die Wunde zu befühlen und zu besichtigen, wesentlich leichter zu sein. Die Diagnose wird bei den einfachen Fracturen hauptsächlich durch die unter Crepitation stattfindende abnorme Beweglichkeit der grösseren oder kleineren Fragmente in dieser oder jener Richtung und die vorhandene Dislocation gesichert. Je nachdem das untere Humerusende in seiner Gesammtheit, der eine oder andere Condylus allein oder beide aneinander und an der Diaphyse beweglich sind, handelt es sich um Supracondyloid-, isolirte oder combinirte Condylenfracturen, während bei den Brüchen des Proc. cubitalis die beiden Condylen vollkommen unbeweglich sind, dagegen der zwischen ihnen gelegene Theil des Gelenkendes Bewegungen, wenn auch geringer Art, gestattet. Die fast immer leicht aufzufindende Crepitation schliesst das Vorhandensein der überdies sehr viel selteneren, nicht mit Fractur combinirten Luxationen aus.

Verlauf und Ausgänge. Da die einfachen Brüche am unteren Humerusende fast alle im Verlaufe von 4 Wochen zur Heilung gelangen, auch secundäre Gelenkerkrankungen danach keine eben häufigen Folgen sind, ist keine Veranlassung zu irgend einer Besorgniss vorhanden; dagegen kann bei mangelhafter und nicht kundiger Behandlung, in Folge fehlerhafter Adaptirung der Gelenkenden und wuchernder Callusbildung gerade durch den grossen Heiltrieb bei diesen Fracturen eine Veranlassung zur Entstehung von Gelenksteifigkeiten oder wirklichen Ankylosen gegeben sein, die, namentlich wenn sie in fast oder ganz gestreckter Stellung des Gelenkes erfolgt sind, eingreifende Verfahren erfordern.

Bisweilen kann auch durch Calluswucherungen ein Druck auf die Nn. medianus oder ulnaris, mit Entstehung von lähmungsartigen Zuständen an Vorderarm und Hand herbeigeführt werden; ebenso kann, namentlich wenn es sich um das Abbrechen kleinerer Knochentheile, z. B. von den Condylen, oder um ausgedehnte Zertrümmerungen des Gelenkes handelt, die Wiederanheilung einzelner Knochentrümmer nur durch fibröse Massen erfolgen, wonach das Verhalten solcher mehr oder weniger beweglicher Knochentheile ähnlich zu sein pflegt, wie das der bei Arthritis deformans entstandenen Gelenkkörper.

Prognose. Wenn auch durch einfache Brüche am unteren Humerusende kaum jemals eine directe Gefahr für das Leben oder auch nur für die Existenz des Gliedes herbeigeführt wird und bei regelrechter Behandlung die Fracturen meistentheils ohne wesentliche Deformität und Functionsstörung innerhalb einer verhältnissmässig kurzen Zeit zur Heilung gelangen, so kann, wie wir gesehen haben, bei ungünstiger Heilung die Brauchbarkeit des Gliedes um so eher dann beeinträchtigt sein, wenn es sich von Hause aus um sehr ausgedehnte Zerschmetterungen handelt, bei denen es, trotz sorgfältiger Behandlung, nicht vollständig gelang, eine jede Deformität, hervorgebracht durch die dislocirten Fragmente, zu verhüten. Die complicirten Fracturen, die allerdings an sich bedeutend gefährlicher sind als die einfachen, hatten dennoch erfahrungsgemäss bisher verhältnissmässig

günstige Erfolge aufzuweisen, mochte bei ihnen die Behandlung eine conservativ-expectative oder eine conservativ-operative, mit Anwendung der partiellen oder totalen Gelenkresection sein; es steht zu hoffen, dass bei allgemeiner Anwendung des antiseptischen Verfahrens die Resultate in Zukunft noch bessere sein werden.

Therapie. Da, wie bereits erwähnt, durch Unachtsamkeit und Indifferenz gerade bei den in Rede stehenden Brüchen ein grosser Schaden entstehen kann, ist auf ihre Behandlung besondere Aufmerksamkeit zu verwenden; namentlich ist, welche auch die Art von Fractur oder des Stadiums, in welchem sich dieselbe befindet, sein mag, die Reposition der dislocirten Fragmente in der Chloroformnarkose so genau, als es die Umstände zulassen, vorzunehmen, und das, was man bei diesen Manipulationen erreicht hat, durch einen sofort mit aller Vorsicht angelegten Gypsverband, bei rechtwinkeliger Stellung zwischen Ober- und Vorderarm, oder derjenigen anderen Stellung (bisweilen ist es die vollkommene Streckung, bei welcher das Eingreifen des Olecranon in die Fovea posterior die Fragmente besser coaptirt), in welcher die Reposition mit grösserer Vollkommenheit gelingt, zu sichern. In allen Fällen aber, in denen die Reposition nur schwer oder unvollkommen gelang, oder bei denen in Folge bedeutender Schwellung der angelegte Verband nur eine geringe Einwirkung auf die Fragmente auszuüben vermochte, muss jedenfalls nach 8—10 Tagen eine Erneuerung des Verbandes an dem nunmehr in der Regel ganz oder grösstentheils abgeschwollenen Gliede stattfinden. Nur auf diese Weise ist es möglich, eine noch etwa erforderliche Correctur in der Stellung der Fragmente zur rechten Zeit, d. h. ehe sie fest verlöthet worden sind, vorzunehmen. Auch empfiehlt es sich, bei dieser Erneuerung des Verbandes, sowie bei allen späteren, vorsichtige Extensions- und Flexionsbewegungen im Gelenke (wenn nöthig in der Chloroformnarkose), namentlich zu dem Zwecke auszuführen, um sich zu versichern, dass die zur Aufnahme der Fortsätze der Ulna am Oberarmbeine dienenden beiden Gruben von dislocirten Fragmenten und von Callusablagerungen, die später eine freie Hin- und Herbewegung der Gelenkenden aufeinander hindern würden, vollkommen frei sind. — Sollte die Fractur erst mehrere Wochen nach ihrer Entstehung, also in einer Zeit zur Behandlung gelangen, in welcher eine Verlöthung der Bruchstücke durch Callus in einer oft fehlerhaften Stellung bereits begonnen hat, so muss durch eine in der Narkose auszuführende forcirte Reposition, bei nach Umständen gewaltsamer spitzwinkeliger Beugung oder vollständiger Streckung, ein Wiederzerbrechen der abnormen Verbindungen versucht und die weitere Behandlung nach ähnlichen Grundsätzen wie in frischen Fällen geleitet werden. — Die mit Wunden complicirten Fracturen sind in analoger Weise wie die Schussfracturen, entweder ganz conservativ oder mit partieller oder totaler Resection des Gelenkes zn behandeln, wie bei jenen bereits angeführt wurde. — Liegt eine in fehlerhafter Weise behandelte und geheilte Fractur vor, bei der es durch forcirte Repositionsversuche oder sonstige mechanische Hilfsmittel nicht gelungen ist, eine Beweglichkeit des Gelenkes, oder wenigstens eine den guten Gebrauch des Armes ermöglichende Stellungsveränderung zu erzielen, oder verlangt ein Patient mit einer an sich nicht ungünstig stehenden Ankylose des Gelenkes an Stelle derselben ein bewegliches falsches Gelenk zu erhalten, so würde dadurch eine Indication zur Aussägung des ankylosirten Gelenkes gegeben sein (vergl. Resection).

Wir wenden uns jetzt zu den Fracturen an den oberen Enden der Vorderarmknochen, die nicht selten mit Luxationen derselben combinirt vorkommen, nämlich dem unter ihnen relativ häufigsten Bruche des Olecranon, dem seltenen des Proc. coronoid. ulnae und dem überaus seltenen des Capit. radii.

Die Fractur des Olecranon[8]) ist, trotz der oberflächlichen Lage dieses Fortsatzes, ein immerhin ziemlich seltener Bruch, dessen Entstehung entweder auf eine Gewalteinwirkung durch Stoss, Schlag, Fall, oder, in selteneren Fällen, auf eine starke Muskelcontraction des Triceps zurückzuführen ist, bisweilen auch in Verbindung mit einer Luxation der Vorderarmknochen nach hinten oder vorn, und hier manchmal durch die Repositionsmanöver verursacht vorkommt. — Das Olecranon wird, abgesehen von multiplen Zertrümmerungen, vorzugsweise an drei Stellen gebrochen gefunden, nämlich an seiner Spitze, wo es sich meistens nur um die Abreissung einer Corticalschicht handelt, in der Mitte, da, wo es eine Art von Einschnürung zeigt — die häufigste Art von Fractur — und an seiner Basis, gewöhnlich in Verbindung mit einem sich weiter in die Ulna erstreckenden Schrägbruche. Eine mit einer Wunde complicirte Fractur des Olecranon stellt, wie sich von selbst versteht, da jener Fortsatz einen Theil des Gelenkes bildet, eine Eröffnung desselben mit allen ihren Consequenzen dar. — Das hauptsächlichste Symptom der Fr. olecrani ist, abgesehen von dem inner- und ausserhalb des Gelenkes befindlichen, eine Anschwellung bildenden Bluterguss, der mehr oder weniger beträchtliche Abstand des oberen, vom Triceps nach oben gezogenen Fragmentes von dem unteren. Diese Entfernung der Fragmente von einander kann so unbeträchtlich sein, dass man sie kaum mit dem Fingernagel durch die Haut entdeckt, aber andererseits auch wie ein oder mehrere Finger, bis zu 2 Zoll (Sir Astley Cooper) breit; sie wird durch Beugung des Gelenkes vermehrt, durch Streckung vermindert. Der Grund, weshalb sie so ausserordentlich variirt, ist vorzugsweise in der mehr oder weniger beträchtlichen Mitverletzung der am Olecranon befindlichen Weichtheile, namentlich des Periosts, der Ausbreitung der Tricepssehne und der sehnigen Fasern, welche zu beiden Seiten vom Olecranon zur Gelenkkapsel und zur Fascie des Vorderarmes sich erstrecken, zu suchen. Der Patient ist ausser Stande, den in halber Beugung befindlichen Vorderarm zu strecken, dagegen ist es passiv möglich, den Arm zu beugen und zu strecken und wird dadurch allein schon die differentielle Diagnose zwischen einer Vorderarmluxation nach hinten, mit der dieser Zustand verwechselt werden könnte, gesichert. Gelingt es, die von einander abstehenden Fragmente aneinander zu führen, so ist auch Crepitation wahrnehmbar. Bei blosser Abreissung der Spitze des Olecranon pflegt das Knochenstück so klein zu sein, dass man eine blosse Abreissung der Tricepssehne vor sich zu haben glauben kann. — Der Verlauf und die Prognose sind vorzugsweise davon abhängig, ob es möglich ist, den Abstand zwischen den Fragmenten zu beseitigen, sie aneinander zu bringen und aneinander zu immobilisiren, weil nur dadurch die Bildung eines knöchernen Callus und die vollständige Wiederherstellung der Integrität des Gelenkes möglich ist, während im anderen Falle nur eine fibröse Vereinigung und damit eine nicht unwesentliche Beeinträchtigung in der Kraft des Gliedes stattfindet. — Die Aufgabe der Therapie ist es hiernach, mit allen Mitteln eine knöcherne Vereinigung zu erstreben. Da eine solche nur bei vollständiger Berührung der Fragmente zu erwarten und nur bei der Streckung des Vorderarmes möglich ist, so unterliegt es heutzutage wohl keinem Zweifel mehr, dass dieser Stellung bei der Immobilisirung des Gelenkes vor der halben oder gar rechtwinkeligen Beugung um so mehr der Vorzug zu geben ist, als bei der vollständigen Streckung ja schon die eigenthümliche Configuration der Fossa olecrani an der hinteren Fläche des Os humeri, in welche das Olecranon bei der stärksten Streckung tief eingreift, mit dazu beiträgt, um die Fragmente aneinander zu halten. Von allen den in früherer Zeit gebrauchten, circulären, über dem oberen Fragment angelegten Verbänden und Apparaten, um mittelst derselben jenes herunterzuziehen, ist

als unwirksam abzusehen; das einzige Mittel, welches im Stande ist, den dasselbe am besten bewerkstelligenden Fingerdruck zu ersetzen, ist die Anwendung eines Heftpflasterstreifens, und zwar nicht in der schon früher (von ALCOCK) gebrauchten queren oder bogenförmigen Anlegungsweise (nach Art der oberen Touren einer Testudo), sondern in der Längsrichtung. Es wird also, bei vollständiger Streckung des Armes, nach ausgeführter Reposition des oberen Fragmentes und nachdem man durch Verziehen der Haut über dem Olecranon Sorge dafür getragen hat, dass eine Hautfalte weder unter dem Heftpflaster, noch zwischen den Fragmenten eingeklemmt werden kann, ein langer Heftpflasterstreifen von der Breite des Olecranon auf der Hinterfläche des Oberarmes, von dessen Mitte abwärts, über das Olecranon bis zur Mitte des Vorderarmes geführt und darauf die vollständige Streckung des Gelenkes entweder durch eine in der Ellenbeuge angelegte Hohlschiene, oder besser noch, durch einen gleichmässig comprimirenden Gypsverband gesichert, nachdem die ganze Extremität von unten nach oben eingewickelt worden war. Die von den Aelteren bei der gestreckten Stellung des Gliedes so sehr gefürchtete Versteifung des Gelenkes wird innerhalb der zur knöchernen Callusbildung erforderlichen Zeit von etwa 4 Wochen nicht in dem Masse zu Stande kommen, dass sie nicht ohne Schwierigkeit wieder beseitigt werden könnte. — Sollten sich auf die angegebene Weise die Fragmente nicht aneinander bringen und halten lassen, so bleibt entweder noch die Anwendung eines Apparates übrig, der, nach Analogie der MALGAIGNE'schen Klammer für den Querbruch der Kniescheibe construirt, auch am Olecranon schon mit Erfolg angewendet worden ist, oder es kann auch, bei besonders bedeutender Dislocation, in ähnlicher Weise wie dies bei Querbrüchen der Patella geschehen ist, unter antiseptischen Cautelen eine Knochennaht ausgeführt werden. — Die Behandlung der complicirten Olecranonfracturen muss nach ähnlichen Grundsätzen, wie die der anderen, schon erwähnten Ellenbogengelenkfracturen stattfinden. — Sollte eine Pseudarthrose des Olecranon mit sehr laxer Verbindung, durch welche der Gebrauch des Gliedes sehr herabgesetzt ist, eingetreten sein, so kann das bei ähnlichen Zuständen nach Querbruch der Kniescheibe mit sehr gutem Erfolge angewendete Verfahren auch auf das Olecranon übertragen werden, nämlich unter antiseptischen Cautelen die Bruchstücke freizulegen, das fibröse Zwischengewebe fortzunehmen und die wundgemachten Bruchflächen durch eine Knochennaht zu vereinigen.

Ueber die Fractur des Proc. coronoideus ulnae, namentlich uncomplicirt mit Luxation des Vorderarmes nach hinten, in welcher Form dieser Bruch noch am häufigsten beobachtet worden ist, liegen erst verhältnissmässig wenige Erfahrungen vor. Es soll diese Fractur sowohl durch directe Gewalt als durch Muskelzug (des M. brachial. intern.) zu Stande kommen können, vorzugsweise aber wird es eine indirecte Gewalteinwirkung, namentlich Fall auf die Hand, bei mässig gestrecktem Vorderarm, sein, welche dieselbe ebenso wie die gedachte Luxation herbeiführt. Ein in der betreffenden Gegend durchzufühlendes bewegliches Knochenstück nebst dem Vorhandensein einer Ekchymose dürften wohl die hauptsächlichsten Symptome dieser Verletzung sein. Ob bei der Behandlung, die wohl am besten in einer Immobilisirung des Gelenkes (Gypsverband), bei rechtwinkeliger Beugung, besteht, die Anheilung eine knöcherne oder fibröse ist, darauf wird von Seiten der Therapie kein irgendwie belangreicher Einfluss ausgeübt werden können.

Eine Fractur des Capitulum radii ist isolirt bisher nur sehr selten, theils durch directe, theils indirecte Gewalteinwirkung entstanden, beobachtet, sodann einigemale in Verbindung mit Fractur des Proc. coron. ulnae und Luxation des Vorderarmes nach hinten. Die genaue Diagnose ist ohne Zweifel mit einigen Schwierigkeiten verbunden.

Es ist endlich noch Einiges über die Comminutivbrüche des Ellenbogengelenkes oder die gleichzeitigen Brüche der Gelenkenden des Ober- und Vorderarmes[9]) anzuführen, bei welchen es sich um eine Combination mehrerer der bisher geschilderten Brüche mit und ohne gleichzeitige Eröffnung des Gelenkes handeln kann, bei zum Theil gleichzeitiger Luxation einzelner Gelenktheile und bisweilen auch noch mit anderweitigen Verletzungen des Knochengerüstes verbunden. Ursachen derselben sind in der Regel gewaltige Traumen, wie Sturz von beträchtlicher Höhe, Quetschung des Ellenbogens in sehr gewaltsamer Weise durch Maschinen, Ueberfahrenwerden u. s. w. Die Diagnose ist theils durch das Vorhandensein von Wunden, theils durch die ausgedehnte Beweglichkeit und Crepitation, das oft regellose Durcheinander der aus ihren normalen Verbindungen gerissenen Fragmente leicht; die Prognose ist, wie die Erfahrung in vielen, sehr schweren Verletzungsfällen, die glücklich verliefen, gelehrt hat, keineswegs immer eine ganz ungünstige; die Therapie ist nach analogen Grundsätzen. wie bei den übrigen schon erwähnten theils einfachen, theils complicirten und Schussfracturen zu leiten.

Die Luxationen im Ellenbogengelenk, zu denen wir jetzt kommen, gehören, obgleich eine Reihe von Varietäten derselben bekannt ist, zu den recht seltenen Verletzungen. Nach der Statistik von Malgaigne kamen unter 419 Luxationen an den oberen Extremitäten, neben 321 Luxationen im Schultergelenk, nur 24 Luxationen des Vorderarmes und 4 des Radius, also zusammen nur 28 oder 6,68% vor; nach Krönlein[10]) dagegen fanden sich unter 400 Luxationen, neben 207 (= 51,7%) Schultergelenksluxationen, 109 (= 27,2%) Luxationen des Ellenbogengelenks, darunter 94 nach hinten, 15 des Radius.

Malgaigne[11]) führt von den Luxationen beider Vorderarmknochen 11 Varietäten an, die unter vier Hauptgruppen subsumirt werden: I. Luxationen nach hinten: 1. vollständige, 2. unvollständige, 3. der Ulna allein; II. Luxationen nach aussen: 4. unvollständige, 5. nach hinten und aussen, 6. vollständige nach aussen; III. Luxationen nach innen: 7. unvollständige, 8. nach hinten und innen; IV. Luxationen nach vorn: 9. vollständige und unvollständige; V. Luxationen von Ulna und Radius nach verschiedenen Seiten: 10. der Ulna nach hinten und des Radius nach vorn, 11. der Ulna nach hinten und aussen vom Radius.

Die Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten, die wichtigste und häufigste unter diesen Luxationen, entsteht (nach Roser) dadurch, dass bei gewaltsamer Hyperextension des Armes, z. B. durch Fall auf den ausgestreckten Arm, an der Vorderseite des Gelenkes eine Zerreissung der Kapsel und der mit ihr verbundenen Fasern des M. brachialis internus erfolgt, so dass Radius und Ulna nach hinten weichen und das Gelenkende des Humerus stark hervorsteht. Wenn jetzt zu der Hyperextension noch eine Flexion hinzutritt, z. B. wenn der Patient seinen Arm zu beugen sucht, oder wenn die gewaltsam gezerrten Mm. triceps und brachialis int. sich contrahiren, so wird die Luxation noch vollständiger, d. h. das Capit. radii tritt auf die Hinterfläche des Condylus externus, der Proc. coron. ulnae gleitet in die Fossa olecrani und hakt sich in derselben ein; vorn verlaufen die Art. brachial. und N. medianus stark gespannt über die Gelenkfläche des Humerus. Es handelt sich nunmehr um eine vollständige Luxation; wurde die Ulna jedoch nicht so weit nach hinten und oben gebracht, d. h. blieb ihr Proc. coronoideus auf der Trochlea stehen und stemmte sich daselbst fest, so liegt eine unvollständige Luxation vor, die nach Malgaigne häufiger, nach Pitha seltener sein soll, als die erstgenannte Form. War die Gewalteinwirkung, bei der die Luxation entstand, sehr gross, so kann ausser der Kapsel auch die Haut auf der Vorderfläche

zerreissen und das untere Gelenkende des Oberarmbeines hervortreten, wobei Arterie und Nerv mit zerrissen sein, oder durch Zurseitegleiten der Verletzung entgehen können. Bei der gewöhnlichen, nicht mit einer Wunde complicirten Luxation steht der Arm in halber Beugung in der Mitte zwischen Streckung und rechtem Winkel, die Beugung kann weder activ, noch passiv vermehrt werden, Olecranon und Capit. radii prominiren auf der Hinterseite, ersteres zusammen mit der stark gespannten Tricepssehne, jedoch sind diese abnormen Vorsprünge bei einer beträchtlichen, durch Blutextravasat oder anderweitig hervorgebrachten Anschwellung um so weniger deutlich zu fühlen, je mehr sich der Arm in gestreckter Stellung befindet, oder auch dann, wenn zugleich ein Bruch des Proc. coronoideus vorhanden ist. Bei der unvollkommenen Luxation steht zwar das Olecranon nach hinten noch stärker hervor, bleibt aber in der Höhe der Condylen stehen. Ausser der genauen Palpation giebt auch die Messung, welche eine Verkürzung des Vorderarmes und eine grössere Entfernung der Spitze des Olecranon von den Spitzen beider Condylen nachweist, Aufschluss über das Vorhandensein der einen oder anderen Varietät von Luxation. — Bei der Reposition ist natürlich demselben Mechanismus Rechnung zu tragen, der die Luxation herbeiführte. Es muss also der Vorderarm hyperextendirt, sodann angezogen und gebeugt werden, während gleichzeitig ein directer Druck auf Olecranon und Radiuskopf ausgeübt wird. Bei ausgedehnten Bänder- und Sehnenzerreissungen ist die Reposition selbstverständlich viel leichter, wogegen bei veralteten Luxationen, die gerade in diesem Gelenke verhältnissmässig früh, bisweilen schon nach wenigen Wochen, irreponibel werden, vermöge der bereits vorhandenen abnormen Verwachsungen die Reposition, selbst wenn man zur Trennung der letzteren Extensionsapparate zu Hilfe nimmt, viel geringere Aussicht auf ein Gelingen hat, so dass, wenn der spätere Gebrauch des Gliedes sehr erschwert ist, an die Ausführung der Resection des Gelenkes gedacht werden muss. Bei den mit Wunden complicirten Luxationen muss vor allen Dingen die Reposition des durch die Wunde hervorragenden Humerusendes so bald als möglich versucht und erst dann, wenn diese durchaus nicht gelingen will, die Absägung desselben ausgeführt, überhaupt die Nachbehandlung nach denselben Grundsätzen, wie bei den complicirten Fracturen, geleitet werden.

Die seitlichen Luxationen des Vorderarmes sind, nach PITHA, meistens hintere Luxationen (da sie auch unter ähnlichen Umständen wie diese entstehen), mit überwiegender seitlicher Abweichung; doch kommen auch Fälle vor, wo der Vorderarm ganz und gar neben dem Humerus nach aussen zu liegen scheint, so dass aussen der Radius weit heraustritt, innen das ganze Gelenkende des Humerus frei hervorragt und das höchst deforme Gelenk nahezu die doppelte Breite zeigt, bei starker Spannung der die Gelenkenden bedeckenden Haut, spitzwinkeliger Beugung und starker Pronation des Vorderarmes. In analoger Weise kann, wenn auch noch seltener, eine Luxation nach innen vorkommen, während unvollkommene äussere und innere Luxationen etwas häufiger beobachtet werden. Bei der Reposition ist in ähnlicher Weise, wie bei der Luxation nach hinten, die Hyperextension nebst seitlichem Drucke anzuwenden; am schwersten sind dabei die unvollständigen Luxationen, namentlich die nach innen, zu reponiren.

Die Luxation der Vorderarmknochen nach vorn kann ohne gleichzeitige Fract. olecrani in seltenen Fällen nur dann entstehen, wenn bei starker Beugung des Gelenkes auf das Olecranon ein starker Stoss ausgeübt wird, z. B. Jemand auf den gebeugten Ellenbogen fällt, wobei die Luxation eine vollständige (das Olecranon vor der Trochlea stehend) oder unvollständige (es bleibt unter der Trochlea stehen) sein kann. Kommt diese Luxation aber bei gestrecktem Arme zu Stande, so bricht

auch das Olecranon mit ab und bleibt an seiner Stelle beweglich fühlbar. Die Reposition muss mittelst Flexion und Druck auf die Ulna von vorn nach hinten stattfinden und ist bei gleichzeitiger Fract. olecrani um so leichter, wogegen aber hier die Retention ihre Schwierigkeiten hat und mittelst eines in gestreckter Stellung anzulegenden Gypsverbandes zu sichern ist.

Die divergirende Luxation der Vorderarmknochen oder die Zwischentreibung des Cubitalfortsatzes des Humerus zwischen die Gelenkenden des Radius, der sich vorn, und der Ulna, die sich hinten befindet, oder umgekehrt, wird sehr selten beobachtet und ist natürlich mit einer enormen Bänderzerreissung verbunden. Ihre Reposition erfolgt mittelst Extension und directen Druckes auf die abgewichenen Gelenkenden.

Ausser den bisher kurz erörterten gleichzeitigen Luxationen beider Vorderarmknochen kommen auch isolirte Luxationen je eines derselben, nämlich sehr selten der Ulna, häufiger des Radius vor.

Die isolirte Luxation des oberen Endes der Ulna ist nur nach hinten und stets als unvollständige Luxation (Proc. coron. an der hinteren, unteren Fläche der Trochlea stehend) beobachtet worden, unter analogen Symptomen wie bei der unvollständigen Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten. Die Reposition ist auch in ähnlicher Weise auszuführen.

Die isolirten Luxationen des Radiuskopfes kommen nach drei Richtungen, nach hinten, vorn und aussen, vor, setzen natürlich immer eine Zerreissung des starken Lig. annulare radii voraus und werden erleichtert durch eine Fractur der Ulna in ihrem oberen Theile; es können aber auch Fracturen des Radius oder beider Vorderarmknochen gleichzeitig vorhanden sein. Die Luxation nach hinten erfolgt bei Hyperextension, z. B. indem der Patient auf den supinirten extendirten Arm fällt; der Vorderarm ist mässig gebeugt, sein Radialrand verkürzt, hinter dem Condyl. ext. der charakteristische, bei Drehungen des Vorderarmes sich mitbewegende Radiuskopf zu fühlen. Die Reposition gelingt durch Extension und Supination, unter Hinzufügung, wenn nöthig, von directem Druck auf den Radiuskopf. Die Luxation nach vorn, häufiger als die nach hinten, erfolgt durch forcirte Pronation bei fixirtem Oberarm, oder, wenn bei Fall auf die Handfläche und Fixirung derselben der Oberarm eine Drehbewegung nach der entgegengesetzten Richtung macht. Der Arm findet sich stark pronirt, kann nicht extendirt und nur bis zum rechten Winkel flectirt werden, die Radialseite des Vorderarmes ist etwas verkürzt, in der Ellenbeuge aussen der bewegliche Radiuskopf zu fühlen. Bei der Reposition muss zu der Extension und Supination noch ein directer Druck auf jenen nach unten ausgeübt und, da der reponirte Kopf leicht wieder ausweicht, nach gelungener Zurückführung bei gestreckter Stellung ein Gypsverband angelegt werden. Die Luxation nach aussen, die seltenste dieser Luxationen, ohne die in mehreren Fällen gleichzeitig beobachtete Fractur der Ulna schwer erklärlich, ist durch directen Druck zu reponiren. — Die von älteren Autoren angenommenen, nur bei Kindern vorkommenden, durch Zerrung derselben an der Hand entstandenen unvollkommenen Luxationen des Radiuskopfes werden von Streubel mit Recht für Distorsionen erklärt, die, auf einer Bänderdehnung und Quetschung beruhend, durch einige dem Kindesalter eigenthümliche, anatomische Dispositionen dieser Gegend begünstigt werden.

Bei der Nachbehandlung aller frischen reponirten Ellenbogenluxationen ist ein in rechtwinkeliger Stellung des Gelenkes genau angelegter Gypsverband 3—4 Wochen lang in Anwendung zu bringen, weil nur so, bei strengster Ruhe und Unbeweglichkeit, eine Verheilung der zerrissenen Ligamente in günstiger Weise zu erwarten ist. Nachher treten allerdings

die passiv und activ auszuführenden Bewegungen in ihr Recht. Bei irreponibel gebliebenen oder veralteten Luxationen kann die Beweglichmachung der luxirten Gelenkenden entweder durch blosse methodische Bewegungen und Massage, oder nach ausgeführter Resection versucht werden. Alle complicirten Luxationen sind, wie schon erwähnt, analog den complicirten Gelenkfracturen zu behandeln.

C. Erkrankungen. Zu denselben gehören die Entzündungen mit ihren Folgezuständen und die Neubildungen.

Unter den Entzündungen im Ellenbogengelenk kommen die acute und chronische Entzündung der Synovialhaut und die die Weichtheile sowohl als Gelenkenden befallenden Entzündungen, welche als fungöse und deformirende Gelenkentzündungen bezeichnet werden, in Betracht.

Die acute Synovialhautentzündung kann, wie in allen übrigen Gelenken, eine traumatische (durch Quetschung oder Eröffnung des Gelenkes verursachte), rheumatische (mit isolirter Erkrankung dieses Gelenkes, oder polyarticuläre), eine pyämische, durch Rotzinfection u. s. w. entstandene sein, und, je nach diesen verschiedenen Verhältnissen, ist der Inhalt des Gelenkes ein rein seröser, serös-eiteriger oder ganz eiteriger. Die Ausdehnung der Gelenkkapsel ist hauptsächlich an den Stellen, wo sie oberflächlich gelegen ist, also namentlich zu beiden Seiten des Olecranon, zu bemerken, woselbst sich auch am leichtesten eine Fluctuation fühlen lässt, wo ferner bei eiterigem Inhalt des Gelenkes am ehesten der Durchbruch der Gelenkkapsel und ein Erguss in das periarticuläre Bindegewebe stattfindet und wo endlich, wenn es für nothwendig erachtet werden sollte, mit der geringsten Nebenverletzung das Gelenk eröffnet werden kann. Das letztere selbst stellt sich, je mehr sich seine Gelenkhöhle mit irgend einer Flüssigkeit erfüllt und je stärker die mit mehr oder weniger beträchtlichen Schmerzen und lebhaftem Fieber verbundene Spannung wird, in stärkere Beugung, und ist, ausser durch grosse Gewalt, weder eine spitzwinkelige Beugung, noch eine vollständige Streckung möglich. Der definitive Ausgang der Entzündungen mit serösem Exsudat ist gewöhnlich der in Zertheilung; bei vorhandener Eiterung kann es zu einer Verwachsung der Gelenkenden, also in der Regel einer fibrösen Ankylose kommen (s. diese). Die Behandlung, welche nach der verschiedenen Entstehungsweise eine verschiedene sein muss und auf die wir hier nicht näher einzugehen haben, da sie von derjenigen der gleichen Affection in anderen Gelenken nicht verschieden ist, wird vorzugsweise in Eisapplicationen, Immobilisirung des Gelenkes, auch mittelst erhärtender Verbände, Anwendung von Vesicatoren u. s. w. und, bei eiteriger Gelenkentzündung, in Eröffnung des Gelenkes (am besten auf der Rückseite des Gelenkes, nach innen von der Tricepssehne), Entleerung des Eiters, Ausspülung der Gelenkhöhle mit antiseptischen Flüssigkeiten, Drainirung, nach Umständen auch Anwendung der antiseptischen Irrigation, mit Suspension, Gewichtsextension des Armes, Anlegung eines antiseptischen Verbandes bestehen. Die Indication, welcher früher häufig entsprochen wurde, nämlich bei eiteriger Gelenkentzündung, selbst ohne dass die knöchernen Gelenkenden mitbetheiligt waren, die Resection derselben auszuführen, hat jedenfalls durch die Einführung der antiseptischen Methode in die Chirurgie eine sehr bedeutende Einschränkung erfahren und dürfte nur noch wenig und nur dann in Frage kommen, wenn bei Anwendung der vorhergenannten Mittel durchaus kein Fieberabfall eintritt.

Die chronische Synovialhautentzündung oder Hydarthrose des Ellenbogengelenkes tritt unter ähnlichen objectiven Erscheinungen auf, wie die acute Entzündung, nur dass sie mit Schmerzen nicht verbunden ist. Ihre Behandlung ist dieselbe wie die der Hydarthrosen anderer Gelenke,

z. B. des Kniegelenkes, namentlich mit Ableitungsmitteln, wie Vesicatoren. Jodtinctur und mit Compression. Man erinnere sich, dass unter denselben Erscheinungen auch eine syphilitische Gelenkaffection vorkommt.

Die fungöse oder tuberculöse Ellenbogengelenkentzündung, der Tumor albus der älteren Chirurgen, kann in Folge irgend eines traumatischen oder rheumatischen Anlasses bei einem dyskrasischen Individuum zum Vorschein kommen, während die Disposition zu der Erkrankung bereits vorhanden, z. B. durch eine tuberkulöse, mit Zerfall oder Nekrose verbundene Affection im Inneren der knöchernen Gelenkenden, namentlich im Olecranon, gegeben sein konnte. In anderen Fällen entwickelt sich die chronisch verlaufende Entzündung mehr in den Weichtheilen des Gelenkes. namentlich von der mit Tuberkeln durchsetzten Synovialhaut aus, die, nebst ihren Verstärkungsbändern u. s. w., allmälig in eine homogene, speckartige Masse verwandelt wird. Hierzu gesellt sich dann auf den Gelenkflächen Zerstörung der Knorpel und Caries, mit Eiterung oder Jauchung, Fistel- und Osteophytenbildung in der Umgebung des Gelenkes, mehr oder weniger beträchtlicher Zerstörung der Gelenkenden, zu der auch, bei gleichzeitiger Zerstörung oder Erweichung der Gelenkbänder, spontane Luxationen, gewöhnlich nach hinten, hinzutreten können. Gelangt, trotz vorgeschrittener Caries, die Affection dennoch zur spontanen Heilung, so ist die Bildung einer Ankylose unausbleiblich und kommt es dann nur darauf an, dieselbe in einer solchen Stellung herbeizuführen, dass der Arm dem Patienten für die Zwecke des gewöhnlichen Lebens noch den möglichsten Nutzen gewährt, also das Ellenbogengelenk im rechten Winkel, der Vorderarm in der Mittelstellung zwischen Pro- und Supination stehend. Die Behandlung dieser Gelenkentzündung muss nach den für diese Affection gegebenen allgemeinen Regeln stattfinden; die an anderen Gelenken oft mit Nutzen ausgeführte Arthrektomie ist beim Ellenbogengelenk bisher nur sehr selten gemacht worden; dagegen ist, wenn die angewendeten therapeutischen Verfahren nicht bald zu dem gewünschten Ziele führen, frühzeitig an die Ausführung der Gelenkresection zu denken, nach welcher die Infiltration der Weichtheile baldigst rückgängig zu werden pflegt und durch welche, bei sonst günstigem Verlaufe, ein bewegliches, falsches Gelenk erzielt, jedenfalls die sonst fast unausbleibliche Bildung einer Ankylose vermieden werden kann. Sind dagegen in vernachlässigten Fällen, neben der cariösen Zerstörung der Gelenkenden auch die das Gelenk bildenden und umgebenden Weichtheile in hohem Grade degenerirt, bei vorhandener ausgedehnter Eiterung zahlreiche Fisteln vorhanden u. s. w., so bleibt zur Rettung des sonst der Hektik verfallenden Patienten blos noch die schleunige Ausführung der Amputation des Oberarmes übrig. — Die mit der vorliegenden Affection nicht zu verwechselnde gummöse syphilitische Gelenkentzündung wird durch den Gebrauch antisyphilitischer Mittel zur Heilung gebracht.

Die deformirende Gelenkentzündung kommt, wie an den übrigen grösseren Gelenken, auch im Ellenbogengelenk mit allen zu dieser Affection gehörenden Attributen vor und ist bisweilen durch voraufgegangene Gelenkfracturen veranlasst. Abgesehen von der Knorpelusur, der Bildung von Schliffflächen an den ihres Knorpels beraubten Gelenkenden, dem Vorhandensein von zottenartigen Wucherungen auf der Synovialhaut, der Flüssigkeitsansammlung in der Gelenkhöhle, sind es namentlich die Osteophytenbildungen von wulstiger, knorriger, tropfsteinartiger Gestalt, welche zu der auch äusserlich durchzufühlenden Vergrösserung der Gelenkenden beitragen, ihnen, namentlich dem Radiuskopfe, ein oft bizarres Aussehen geben und die Bewegungen des Gelenkes mehr oder weniger erheblich erschweren. Dazu gesellen sich die oft in ausserordentlich grosser Zahl in dem Gelenke anzutreffenden Gelenkkörper (Gelenkmäuse) die, von Erbsen- bis Walnuss-

grösse, gestielt in die Gelenkhöhle hineinragend, oder frei beweglich in allen Theilen des Gelenkes sich finden. Ihrer Substanz nach sind sie theils ganz knorpelig, theils knorpelig und knöchern, theils ganz knöchern. Sollte durch einzelne derselben zu grossen Beschwerden Anlass gegeben sein, so kann, bei Anwendung antiseptischer Cautelen, gegenwärtig mit viel grösserer Sicherheit und geringerer Gefahr eine Eröffnung des Gelenkes auf der Hinter- oder Aussenseite und eine Extraction eines oder mehrerer Gelenkkörper ausgeführt werden. Gegen die deformirende Gelenkentzündung an sich ist bekanntlich die Therapie fast ganz machtlos.

Auch von der wahren Arthritis oder Gicht kann das Ellenbogengelenk, gleich anderen Gelenken, befallen werden und finden sich in ihm, wie in jenen, die bekannten, aus harnsaueren Salzen bestehenden gyps- oder kreideartigen Ablagerungen.

Contracturen und Ankylosen des Ellenbogengelenkes sind, wie wir gesehen haben, eine nicht seltene Folge der an demselben vorkommenden Verletzungen oder Erkrankungen. Bei den Contracturen ist es, abgesehen von den durch ein umfangreiches Narbengewebe an der Beugeseite, z. B. nach Verbrennungen (s. oben) herbeigeführten, vorzugsweise der M. biceps, der eine dauernde Bewegung des Gelenkes unterhält und dessen Sehne, mit der gehörigen Rücksichtnahme auf die anatomische Lage der Art. brachialis in der Ellenbeuge, subcutan durchschnitten werden muss, wenn eine in der Chloroformnarkose versuchte Streckung nicht zum Ziele führt. Eine auf syphilitischer Muskelentzündung beruhende Contractur des Biceps ist natürlich durch eine entsprechende innerliche Behandlung zu beseitigen. — Die Ankylosen können als fibröse oder knöcherne Verwachsungen aller oder einzelner Gelenkenden (z. B. nur des Radius und Humerus) untereinander, wie bereits gezeigt, aus Gelenkentzündungen verschiedener Art hervorgegangen, oder als Folge einer mit erheblicher Deformität geheilten Fractur, oder einer nicht reponirten Luxation zurückgeblieben sein. Dieselben sind für den Gebrauch des Gliedes um so störender, je mehr die Vereinigung der Gelenkenden in einem offenen Winkel oder gar einer vollständigen Streckung sich nähernd stattgefunden hat, da bei rechtwinkeliger Ankylose und einer Mittelstellung des Vorderarmes zwischen Pro- und Supination durch die Beweglichkeit des Schulter- und Handgelenkes die im Ellenbogengelenk verloren gegangenen Bewegungen einigermassen ersetzt werden. Mag nun die Ankylose auf die eine oder andere Weise entstanden sein, so muss, wenn die in der Narkose ausgeführten Versuche, die Verwachsungen durch forcirte Extension und Flexion zu trennen, misslangen, sobald der Patient von der fehlerhaften Stellung sehr belästigt wird, durch die Resection des ankylosirten Gelenkes ein bewegliches falsches Gelenk herzustellen versucht werden.

Geschwülste, wie Sarkome und Carcinome, Osteome, Neurome (des N. ulnaris), kommen, wenn auch selten, am Ellenbogengelenk, theils von den Weichtheilen, theils von den Gelenkenden desselben ausgehend vor, ebenso ausnahmsweise auch Echinococcuscysten. Je nach dem Sitze, der Ausbreitung und der Natur dieser verschiedenen Tumoren ist zu ihrer Entfernung die einfache Exstirpation, die partielle oder totale Resection der Gelenkenden, oder, am häufigsten indicirt, die Amputation des Oberarmes in Anwendung zu bringen.

Das nicht selten beobachtete Vorkommen eines Processus supracondyloideus internus humeri darf nicht Anlass zur Verwechslung mit einer Exostose oder einer Knochengeschwulst geben.

D. Die Operationen, welche im Ellenbogengelenk ausgeführt werden, sind die Exarticulation des Vorderarmes in demselben und die Resection der dasselbe bildenden Gelenkenden.

Die Exarticulation des Vorderarmes[12]) ist zuerst von PARÉ (1536), später von dem kurfürstlich brandenburgischen Feldscheer CHRIST. RAMPHTUN (1671) und dann erst wieder in diesem Jahrhundert wahrscheinlich zuerst von DUPUYTREN, sodann von CAJ. TEXTOR (1819), am häufigsten aber (35mal) in den Jahren 1855—1859 im Krim- und italienischen Feldzuge bei Schussverletzungen von französischen Militärärzten, namentlich SALLERON, ausgeführt worden, so dass UHDE bis zum Jahre 1865 — 65 sicher constatirte Fälle (mit 11 †) zusammenzubringen im Stande war, zu denen damals noch eine Anzahl weniger gut bekannter hinzukam und die sich bis jetzt noch um eine Reihe weiterer Fälle vermehrt haben. Jedenfalls ist aber aus diesen Anführungen ersichtlich, dass, im Vergleich zur Amputation des Oberarmes, mit der diese Operation in einer grossen Zahl von Fällen concurrirt, dieselbe nur verschwindend selten ausgeführt worden ist; und doch verdient sie, wo sie indicirt und ausführbar ist, entschieden den Vorzug vor jener. Einmal nämlich ist an sich die Exarticulation weniger verletzend und gefährlich als die Amputation in der Continuität, bei welcher die Eröffnung des Markcanales und die nicht selten nachfolgende Sägeflächennekrose grössere Gefahren herbeiführen und die Heilung um ein Erhebliches verzögern kann; dann aber behält der Operirte einen Stumpf von der Länge des ganzen Oberarmes, der also fast $1/3$ länger ist als ein Amputationsstumpf in seiner Continuität. Der Exarticulationsstumpf besitzt ferner an seinem Ende eine grössere Breite und ist deshalb für Personen der arbeitenden Classe und für die Anlegung eines künstlichen Gliedes sowohl als einer Arbeitshand nutzbarer. — Die Indication der Exarticulation, gegenüber der Amputation des Oberarmes, setzt eine Erkrankung oder Verletzung des Vorderarmes voraus, bei der das Ellenbogengelenk und die unmittelbar unterhalb derselben gelegenen Weichtheile, namentlich die Haut, nicht betheiligt und für die Bedeckung des Stumpfes verwendbar sind. — Für die Ausführung der Exarticulation eignet sich am besten ein von der Volarseite zu nehmender grosser Haut- oder Hautmuskellappen, in Verbindung mit einem kleinen Dorsallappen; allenfalls kann auch vom Cirkelschnitt Gebrauch gemacht werden. Da die Haut der Ellenbeuge in hohem Grade zur Retraction geneigt und die zu bedeckende Gelenkfläche ungewöhnlich breit ist, ist es erforderlich, den volaren Hautlappen verhältnissmässig lang und breit zu machen und ihn mindestens 1 Cm. unterhalb des einen und anderen Condylus endigen zu lassen. Ob man dann ausser der Fascie auch Theile der Beugemusculatur, was empfehlenswerth ist, mit in den Lappen hineinnehmen kann, hängt davon ab, ob die Muskeln gesund oder infiltrirt sind. Nachdem der Volarlappen in die Höhe geschlagen ist und man, wie dies zu empfehlen, auf der Dorsalseite auch einen kleinen Lappen in der Haut durch Schnitt sich vorgezeichnet hat, eröffnet man das Radial- und Ulnargelenk von der Beugeseite aus; indem man mit dem Messer der Fossa sigmoidea ulnae, bei immer stärkerer Hyperextension des Vorderarmes, folgt, löst man ohne Mühe das Olecranon aus seinen seitlichen Verbindungen und schliesslich auch vom Triceps und beendigt damit die Operation. Ein Zurücklassen des Olecranon in der Fossa olecrani, nachdem man es mit der Säge abgesägt hat, wie dies früher bei der Exarticulation des Vorderarmes öfter geschah, ist nur eine unnütze Complication der Wunde und bietet nicht den mindesten Vortheil. Vereinigung der Lappen durch Nähte, Einlegen von Drains in die Wundwinkel, antiseptischer Verband sichern eine Heilung fast oder ganz vollständig per primam intentionem. Prothesen ähnlicher Art, wie nach Amputation des Oberarmes, können auch an diesen Stumpf angelegt werden.

Die Resection des Ellenbogengelenkes[13]) ist als methodische Operation erst eine Reihe von Jahren später als die Resection des Oberarmkopfes ausgeführt worden. Obgleich von PARK (in Liverpool) in seiner

1783 erschienenen Schrift bereits in ihrem ganzen Werthe gewürdigt, ist dennoch die Totalresection erst von Moreau dem Vater (in Bar-le-Duc) 1794 wegen Caries und bald darauf auch von Percy wegen Schussverletzungen gemacht worden. Schon frühzeitig wurde die Wichtigkeit der Erhaltung des N. ulnaris und der Muskelinsertionen an den Knochen erkannt. In einzelnen späteren Epochen, z. B. 1828—1831 von Syme wegen Caries und von 1848—1851 in den Schleswig-Holstein'schen Feldzügen durch B. Langenbeck, Stromeyer und deren Schüler wegen Schussverletzungen in einer grösseren Reihe von Fällen in Anwendung gezogen, ist sie seitdem eine der am öftesten, sowohl wegen Caries als wegen Verletzungen, namentlich durch Schusswaffen, ausgeführten Gelenksresectionen geworden.

Es kann bei der Resection blos die Fortnahme eines Gelenkendes (z. B. des Humerus, des Radius) oder eines Theiles eines solchen (z. B. des Olecranon) in Frage kommen, oder es können gleichzeitig zwei oder alle drei zusammen entfernt werden. Je nach diesen verschiedenen Verhältnissen handelt es sich um partielle oder Totalresectionen und bei den wegen Verletzungen auszuführenden derartigen Operationen auch um die Unterscheidung von primären, intermediären und secundären Resectionen, je nach dem Zeitpunkte, in welchem nach der Entstehung der Verletzung jene zur Anwendung kommen.

Die Indicationen für diese verschiedenen Arten von Resectionen sind: *a)* Verletzungen. 1. Bei complicirten Fracturen, namentlich Schussfracturen, und zwar primäre oder intermediäre, totale oder partielle Resectionen, sobald eine auf die Gelenkenden beschränkte, derartige Zertrümmerung stattgefunden hat, dass eine Wiederherstellung für unmöglich erachtet werden muss; ferner eine secundäre Resection dann, wenn die eingeleitete (auch antiseptische) Behandlung eine Verjauchung des Gelenkes nebst drohenden Allgemeinerscheinungen nicht hatte verhüten können. 2. Bei complicirten Luxationen können unter denselben Verhältnissen wie bei den complicirten Fracturen die Resectionen indicirt sein, aber ausserdem auch noch dann, und zwar in der Regel als primäre, partielle Resection, wenn ohne diese Operation die Reposition der aus der Wunde hervorragenden Gelenkenden nicht möglich ist. — *b)* Entzündungen. 3. Bei der acuten Synovialhautentzündung dann, wenn nach eingetretener (spontaner oder künstlicher) Eröffnung des Gelenkes durch alle angewandten Mittel die Verjauchung desselben oder eine Caries der Gelenkenden nicht verhütet werden konnte, gewöhnlich totale Resection. 4. Bei der fungösen Gelenkentzündung mit Caries der Gelenkenden, wenn die behufs der Zertheilung angewendeten Mittel oder die leichteren operativen Eingriffe, z. B. das Auskratzen von Fisteln und cariösen Stellen mit dem scharfen Löffel, die Arthrectomie, ohne Erfolg blieben; wenn der mit der Eiterung verbundene Säfteverlust für die Kräfte des Patienten bedrohlich zu werden anfängt; wenn man statt der auf dem Wege der Spontanheilung fast unvermeidlichen Ankylose der Gelenkenden ein bewegliches falsches Gelenk zu erzielen hoffen darf. — *c)* Deformitäten. 5. Bei jeder in Folge von einfacher oder complicirter Fractur oder Luxation, oder nach einer Gelenkentzündung zurückgebliebenen Ankylose, wenn diese mit grosser Deformität oder mit einer solchen (namentlich gestreckten) Stellung des Gliedes verbunden ist, dass das letztere eine nur sehr geringe Brauchbarkeit besitzt. — *d)* Tumoren geben 6. ausnahmsweise eine Indication für eine partielle Resection ab, wenn dieselben nur das eine oder das andere Gelenkende ergriffen oder in Mitleidenschaft gezogen hatten.

Die Ausführung der Resection ist stets mit einer einfachen Schnittführung möglich; fast unter allen Umständen reicht ein hinterer einfacher oder gebrochener (Bajonnet-) (L. Ollier) Längsschnitt aus, dem

ausnahmsweise ein auf seine Mitte rechtwinkelig gesetzter Querschnitt (also in ⊣-Form, nach LISTON) hinzugefügt werden kann; unter besonderen Verhältnissen können auch zwei seitliche Längsschnitte angewendet werden; verwerflich sind dagegen alle bogen-, lappen-, V-, H-, Y-förmigen Schnitte u. s. w. Wie bei allen übrigen Gelenkresectionen kommt es auch bei denen des Ellenbogengelenkes ganz besonders darauf an, alle Muskelinsertionen, die vermöge der Erkrankung oder Verletzung nicht durchaus aufgeopfert werden müssen (also namentlich die Insertion der Mm. biceps und brachialis internus und möglichst auch der Tricepssehne in Verbindung mit der Vorderarmfascie) zu erhalten, oder, wenn dies nicht möglich ist, sie wenigstens auf das Genaueste vom Knochen abzulösen. Am sorgfältigsten lässt sich die Erhaltung dieser und der anderen Weichtheile, namentlich des Periostes und des Kapselbandes nebst seinen Verstärkungsbändern mittelst desjenigen Verfahrens bewirken, welches als das **subperiostale** bezeichnet wird und das wir daher mit einiger Genauigkeit beschreiben wollen. Auch der N. ulnaris, auf dessen sorgfältigste Erhaltung bei jedem Verfahren Bedacht genommen werden muss, wird mittelst der subperiostalen Resection am leichtesten geschont, weil er bei derselben gar nicht blossgelegt wird. Wir führen zunächst die subperiostale Resection des ganzen Gelenkes an: Mit oder ohne ESMARCH'sche Blutleere wird, bei spitzwinkelig gebeugtem Ellenbogen, über dessen Rückseite, 4—5 Cm. über dem oberen Ende des Olecranon beginnend, ein Längsschnitt von 8—10 Cm. Länge, hart am ulnaren Rande des Olecranon vorbei, durch den Triceps, das darunter gelegene Periost und mit einer leicht winkeligen Biegung auf die hintere Kante der Ulna übergehend, auch durch deren Periost geführt. Wenn man nun mit dem Elevatorium oder OLLIER's Sehnenablöser, unter Zuhilfenahme des Messers, die das Lager des N. ulnaris tragenden Weichtheile nach dem Condylus internus hin und die an diesem selbst sich ansetzenden Weichtheile abtrennt, oder dieses (wie auch bei anderen Arten der Operation) überall da, wo die Weichtheilinsertionen an den Knochen sehr fest sind, durch Absprengung der betreffenden Cortical-Knochenlamellen mit einem scharfen Meissel (nach P. VOGT) bewirkt, so werden dadurch das Periost, das Lig. laterale internum, die Ursprünge der Beugemuskeln vollständig erhalten. Indem man nun in ähnlicher Weise die Abtrennung der Tricepssehne am Olecranon bewirkt, während man sie mit dem Periost des letzteren und der Vorderarmfascie in Verbindung lässt, auch das sich ohne Schwierigkeit ablösende Periost der Ulna mit dem M. anconaeus quartus einer- und dem M. flexor carpi ulnaris andererseits, so weit als es erforderlich ist, abtrennt, kann man dann zum Condylus externus übergehen und an diesem ähnlich wie am internus verfahren, wobei ausser den übrigen Weichtheilen auch das Lig. laterale externum und das Lig. annulare radii erhalten wird und am Humerus das Periost, so weit als es nöthig ist, abgelöst werden kann. Man ist nunmehr im Stande, das Gelenkende des Humerus aus der Wunde herauszudrängen und von demselben so wenig als möglich (bei Caries in der Regel nur die Gelenkfläche, bei Verletzungen, je nach Umständen, bisweilen erheblich mehr) mit der Bogen- oder Stichsäge abzusägen. Bei der jetzt noch übrig bleibenden Absägung der Gelenkenden der Vorderarmknochen muss man sich, wenn es irgend möglich ist, auf die Fortnahme des Olecranon und des Capitulum radii beschränken, also thunlichst die Insertion des M. brachialis intern. am Proc. coronoid., jedenfalls aber die Bicepsinsertion an der Tuberositas radii und möglichst auch das Lig. annulare radii erhalten oder aber, wenn die Erhaltung dieser Insertionen nicht möglich ist, sie sorgfältig vom Knochen, mit Erhaltung des Periosts, am besten durch Absprengung der betreffenden Knochenlamellen, loslösen. — Wir wollen hier gleich bemerken, dass nur bei den wegen Verletzungen

auszuführenden, primären oder intermediären Resectionen die Loslösung der Weichtheile mit Schwierigkeiten verbunden ist, während dieselbe bei den secundären und den wegen entzündlicher Zustände ausgeführten Resectionen meistentheils sehr leicht deswegen gelingt, weil das Periost mit den umgebenden Weichtheilen durch entzündliche Vorgänge in eine den Knochen nur leicht adhärirende Masse verschmolzen ist. Bei chronischen Erkrankungen des Gelenkes ist meistens eine Totalresection, wenn auch mit Fortnahme von Knochenportionen geringen Umfanges, erforderlich, während bei den Verletzungen aller Art auch die partiellen Resectionen, die dann an dem einen oder anderen Gelenkende bisweilen ungewöhnlich ausgedehnte, aber möglichst subperiostale sein müssen, mit grossem Nutzen angewendet werden, indem bei den zurückzulassenden, nur leicht verletzten Gelenktheilen die Anwendung des scharfen Löffels oder des Hohlmeissels zur Entfernung einzelner Portionen derselben genügt. — Bei den wegen Ankylose auszuführenden Resectionen kann der erwähnte hintere Längsschnitt ebenfalls angewendet, oder es kann von zwei seitlichen Längsschnitten Gebrauch gemacht werden. Es empfiehlt sich hier, nach v. Langenbeck, zuerst die oberen Enden der Vorderarmknochen frei zu machen, sie in der Höhe des Proc. coronoideus mit der Ketten- oder Stichsäge zu durchtrennen, dann die Ablösung der Weichtheile nach oben folgen zu lassen und das mit den abgesägten Enden der Vorderarmknochen verschmolzene untere Ende des Humerus aus der Wunde hervorzudrängen und ober- oder unterhalb der Condylen abzusägen. Dabei ist es nothwendig, ein verhältnissmässig grosses Knochenstück auszusägen, weil sonst die Heilung leicht wieder mit einer Ankylose erfolgt. — Neben dem angeführten subperiostalen Verfahren ist es kaum nöthig, des älteren Verfahrens noch besonders zu gedenken, bei dem man mittelst derselben Schnittführung, sich mit dem Messer immer dicht am Knochen haltend, eine Ausschälung der letzteren, so weit als zu ihrer Absägung erforderlich ist, bewirkt. — Neuerdings ist verschiedentlich auch, theils zur Reposition veralteter Luxationen (Völker, Trendelenburg), theils bei tuberkulösen Gelenkentzündungen (v. Mosetig-Moorhof) eine temporäre Resection des Olecranon mit nachfolgender Knochennaht ausgeführt worden.

Von übeln Zufällen erwähne ich nur die Durchschneidung des N. ulnaris, bei der, wenn sie sich namentlich bei Anwendung des älteren Verfahrens mittelst eines Lappenschnittes ereignet haben sollte, alsbald eine Vereinigung der durchschnittenen Nervenenden mittelst einiger feinen Catgutnähte auszuführen ist. — Für die Nachbehandlung, für welche gefensterte Gypsverbände mit und ohne Holz- oder Metalleinlagen oder Lagerungsschienen angewendet werden können empfiehlt sich, wenn die Nachbehandlnng eine antiseptische sein soll, ein Gypsverband, der, die Mittelhand und den Vorderarm einer-, den Oberarm andererseits umfassend, die Ellenbogengegend ganz frei lässt und dieselbe nur mit zwei in jenen aufgenommenen Bandeisenbügeln überbrückt. Der am Besten schon auf dem Operationstische und noch in der Narkose, nach sorgfältig ausgeführter Blutstillung, anzulegende Gypsverband, der mit Carbolwasser angemacht werden kann, erhält eine jodoformisirte Unterlagebinde und werden die freien Ränder desselben mit Carbolkitt verschmiert, um das Eindringen von Wundflüssigkeiten zu verhüten, während seine Oberfläche durch Ueberziehen mit carbolisirtem Damarfirniss impermeabel gemacht werden kann. Ueber die Wunde selbst wird der antiseptische Verband applicirt; das ganze Glied kann zur Erleichterung des Patienten in einer Schwebe oder an einem miteingegypsten Suspensionsdraht aufgehängt werden. Der Verband wird zunächst in fast gestreckter Stellung angelegt, bei Erneuerung desselben aber der Arm allmälig mehr gebeugt, so dass der Patient, wenn er fieberlos ist, den Arm in einer Mitella unterstützt, herumgehen kann. Bei der Nach-

behandlung ist übrigens noch besonderer Werth auf die Beweglichmachung oder -Erhaltung der versteifenden Fingergelenke und des Handgelenkes zu legen, durch Anwendung von passiven Durchbiegungen derselben; ebenso ist durch Elektricität und Massage für Kräftigung der Muskeln zu sorgen. Die Erfolge, die mit der Resection des Gelenkes erzielt werden können, sind folgende: 1. Bildung eines falschen Gelenkes, das nach Kraft und Beweglichkeit, unter Umständen sogar unter Wiederherstellung der Pro- und Supinationsbewegungen, einem normalen Gelenke nur wenig nachgiebt, bei vollkommen ungestörter Brauchbarkeit der Hand. 2. Beweglichkeit in dem falschen Gelenke mit einiger Anstrengung und geringer Kraft, guter Gebrauch der Hand, namentlich in herabhängender Stellung. 3. Schlotterige Gelenkverbindung, die bei Erhebung des Armes einknickt und nur sehr wenig activ bewegt werden kann, aber bei Anlegung eines das Gelenk fixirenden Stützapparates eine mässige Brauchbarkeit der Hand gestattet. 4. Schlottergelenk, bei gleichzeitig gelähmter Hand oder steifen und unbeweglichen Fingergelenken. 5. Ankylotische Verbindung in einer für den Gebrauch des Armes günstigen Winkelstellung, bei gleichzeitig gut beweglicher Hand. 6. Ebensolche Verbindung in fast oder ganz gestreckter Stellung, mit wenig oder gar nicht brauchbarer und thätiger Hand. Auch eigenthümliche trophische Störungen der Haut und ihrer Gebilde (Haare, Nägel) sieht man bisweilen zurückbleiben. — Manche von diesen Zuständen verschuldet entschieden eine mangelhafte Nachbehandlung und ein unzweckmässiges Verhalten des Patienten. Dahin gehört namentlich die Steifigkeit der Fingergelenke, die schlotterige Beschaffenheit des falschen Gelenkes (die ausnahmsweise zwar durch die erforderlich gewordene Fortnahme sehr grosser Knochenportionen verursacht wird), die Heilung mit einer Ankylose in gestreckter Stellung. Es ist indessen anzuführen, dass, wenn auch das Ideal einer günstigen Heilung in der Erzielung eines beweglichen und dabei kräftigen falschen Gelenkes besteht, dennoch auch bei einer in günstiger Winkelstellung eingetretenen Ankylose und bei vollkommener Beweglichkeit der Hand- und Fingergelenke die betreffende Extremität ebenfalls hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit für die Zwecke des gewöhnlichen Lebens nur wenig zu wünschen übrig lässt. Man muss daher bei Verletzungen (namentlich durch Schuss), wenn dieselben sehr ausgedehnte Resectionen erfordern, nach denen unzweifelhaft ein sehr übles Schlottergelenk zurückbleiben würde, von Hause aus eine Ankylose in günstiger Stellung durch Aneinanderfügung und unbewegliche Aneinanderhaltung der Sägeflächen erstreben, weil unter diesen Umständen, trotz der Verkürzung, das Glied immer noch die grösstmögliche Brauchbarkeit zu erlangen verspricht.

Zur Statistik der Ellenbogenresection führe ich aus der grössten bekannten Statistik der Gelenkresectionen von CULBERTSON [14]) an, dass bei 394 wegen Erkrankung des Gelenkes ausgeführten Resectionen (darunter 290 Totalresectionen mit 32 †) 336 Heilungen, 41 † und 17 unbekannt blieben (Mortalität = 10,8%), dass von 70 wegen Verletzung (exclusive Schussverletzung) ausgeführten Resectionen (darunter 30 Totalresectionen mit 8 †) 56 geheilt wurden, 10 †, 4 unbekannt blieben (Mortalität = 15,1%), dass von 13 wegen Deformität Resecirten 10 geheilt wurden, bei 3 der Ausgang unbekannt war. Von den wegen Schussverletzung ausgeführten Ellenbogenresectionen führe ich, statt der Statistik von CULBERTSON mit nur 598 Fällen, die von GURLT [15]) mit 1438 Fällen an, mit 1054 Heilungen, 349 †, 35mal unbekanntem Ausgange (Mortalität = 24,8%).

Literatur: [1]) J. HENLE, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. Braunschweig 1855—1868, 8. HUB. v. LUSCHKA, Die Anatomie des Menschen u. s. w. Tübingen 1865, III, 1. Abth., pag. 127. — [2]) J. HYRTL, Med. Jahrb. d. k. k. österr. Staates. XXXIII (Neueste Folge XXIV), pag. 177. E. GURLT, Beiträge zur vergleichenden pathologischen Anatomie der Gelenkkrankheiten. Berlin 1853, 8, pag. 297. — [3]) Bull. de la Soc. anat. de

Paris. 1836. II, pag. 82. A. Robert, Des vices congénitaux de conformation des articulations. Thèse de concours. Paris 1851, 8, pag. 22. E. Gurlt, a. a. O. pag. 299. — [4]) R. Adams, Todd's Cyclopedia of Anatomy and Physiology, Art. Elbow-joint, abnormal conditions of. II. pag. 75. F. A. v. Ammon, Die angeborenen chirurgischen Krankheiten des Menschen in Abbildungen u. s. w. Berlin 1839, Fol., pag. 124, Taf. 30, Fig. 12—17. E. Gurlt, a. a. O. pag. 315 ff. — [5]) J. F. Malgaigne, Traité des fracture et des luxations. Paris 1855, II, pag. 644. — [6]) Bardenheuer, Die Verletzungen der oberen Extremitäten in Billroth und Lücke's Deutscher Chir., Lief. 63, pag. 600 ff. — [7]) Malgaigne, l. c. Paris 1847, pag. 542 sqq. E. Gurlt, Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. Berlin 1865, Thl. 2, Lief. 2, pag. 785 ff. — [8]) Malgaigne, l. c. I, pag. 562; II, pag. 632. — [9]) Malgaigne, l. c. I, pag. 580. E. Gurlt, Handb. a. a. O. pag. 809, 839. — [10]) R. U. Krönlein, Die Lehre von den Luxationen in Billroth und Lücke's Deutscher Chir., Lief. 26, pag. 5. — [11]) C. Streubel, Prager Vierteljahrschr. f. d. ges. Heilk. 1850, XXV, XXVI. Malgaigne, l. c. II, pag. 570 sqq. v. Pitha in dessen und Billroth's Handb. d. allg. und spec. Chir. 1868, IV. 2. Abth., Abschnitt 10, pag. 67. — [12]) C. W. F. Uhde, Die Abnahme des Vorderarmes in dem Gelenke. Braunschweig 1865, 8. — [13]) L. Ollier, Traité des résections. Paris 1889, II, pag. 180—416. Herm. Lossen, Die Resectionen der Knochen und Gelenke in v. Bergmann und Bruns' Deutscher Chir. 1894, Lief. 29 b, pag. 156—170. — [14]) H. Culbertson, Excision of the larger joints of the extremities. Philadelphia 1876, pag. 478 (Transactions of the Amer. Med. Association. Prize Essay. Suppl. to 1876, XXVII). — [15]) E. Gurlt, Die Gelenkresectionen nach Schussverletzungen, ihre Geschichte, Statistik und Endresultate. Berlin 1879, pag. 1208. *E. Gurlt.*

Ellis Spring, Eureka Spring, Excelsior Spring gehören zu den Saratogaquellen. Siehe diese. *(B. M. L.)*

Elmen, unweit von der Eisenbahnstation Schönebeck bei Magdeburg, 48 Meter ü. M., in einer flachen, aber gesunden Gegend, hat ein Kochsalzwasser, das in 1000 Theilen 29,27 feste Bestandtheile, darunter 26,17 Chlornatrium mit 32,6 Ccm. freier Kohlensäure enthält und zum Trinken benützt wird, ferner eine $5^1/_3{}^0/_0$ige bromhaltige gasreiche Soole, welche mit gleichen Theilen Wasser zu Bädern, ferner zu Sooldunstbädern und Sooldampfbädern Verwendung findet. Die Soole von Elmen enthält in 1000 Theilen: 53,726 feste Bestandtheile, darunter Chlornatrium 48,870, Chlorkalium 0,149, Chlormagnesium 0,682, Bromnatrium 0,589, doppeltkohlensauren Kalk 0,276, doppeltkohlensaures Eisenoxydul 0,065, freie Kohlensäure 39 Ccm. Die Mutterlauge ist reich an Brommagnesium. Die Curanstalten haben in jüngster Zeit wesentliche Verbesserungen erfahren. Es sind geräumige Soolwannen- und Soolschwimmbäder vorhanden, ausserdem Sooldampfbäder und Soolinhalationen. Die sehr bedeutenden Gradirwerke, fast eine Stunde lang, mit einer täglichen Verdunstungsgrösse von $^1/_2$ Million Liter, bieten Gelegenheit, die mit Salzpartikelchen geschwängerte Gradirluft inhaliren zu lassen. Scrophulöse und rheumatische Krankheitsformen sind am meisten vertreten.

Literatur: Elmen, Das königl. Soolbad mit Umgegend in Vergangenheit und Gegenwart. Mit einer Karte. Burg 1890. *Kisch.*

El Molar, 35 Km. nördlich von Madrid, mit erdiger, schwach mineralisirter Schwefelquelle. Die neue Badeanstalt mit prächtigen Marmorwannen, eine der schönsten in Spanien. *(B. M. L.)*

Elöpatak, auch Arapatak, der besuchteste Curort Siebenbürgens, 624 Meter ü. M. gelegen, 1 Stunde von der Eisenbahnstation Földvar entfernt, besitzt zehn Quellen, von denen 6 als Trinkquellen benützt werden: Der Principalbrunnen, Neubrunnen, Annabrunnen, Erzherzog Josef-, Schweizer- und Dianabrunnen, welche sich als alkalisch-erdige Eisensäuerlinge charakterisiren. Es enthalten in 1000 Theilen Wasser:

	Urquelle	Neubrunnen	Erzherzog Josef-Brunnen
Kohlensaures Natron	1,285	0,922	0,795
Kohlensauren Kalk	1,176	1,383	0,857
Kohlensaure Magnesia	0,780	0,581	0,561
Kohlensaures Eisenoxydul	0,209	0,306	0,052
Summe der festen Bestandtheile	3,644	3,359	2,485
Freie Kohlensäure	1042 Cc.	809 Cc.	700 Cc.

Die Quellen werden zum Trinken und Baden benützt. Zu letzterem Zwecke besteht ein Vollbad, eine grosse Kaltwasserbadeanstalt mit zwei Spiegelbädern, für Männer und Frauen abgesondert, und eine Warmbadeanstalt. In Gasthäusern und Privathäusern stehen genügende comfortable Wohnzimmer zur Verfügung; auch ist eine hübsche Wandelhalle für Curgäste hergestellt. Die Abstufungen in der Menge des kohlensauren Natron und Kali, sowie des kohlensauren Eisenoxyduls geben die Factoren ab, nach denen die Quellen für verschiedene Krankheitszustände angewendet werden. Am zahlreichsten sind unter den letzteren scrophulöse Rhachitis der Kinder, Gicht und Rheumatismus, Mestruationsanomalien und Chlorose vertreten.

Literatur: G. Száva, Curort Elöpatak. Kronstadt 1887. *Kisch.*

Elorrio, Pr. Biscaya, mit kaltem Schwefelwasser und Bad. *(B. M. L.)*

Elster, an der südwestlichen Grenze des sächsischen Voigtlandes, 473 Meter ü. M., Eisenbahnstation, ein lieblich gelegener Ort am Fusse des Brunnenberges, der sich nach Osten erhebt, während nach Norden die Mühlhausener Höhe das in gewundener Richtung von Südwest nach Nordost sich schlängelnde Thal schliesst. Nach Süden ist dieses Thal nur theilweise durch einen Höhenzug begrenzt, während sich nach Westen und Südwesten zwei Seitenthäler öffnen. Das Clima ist, wenngleich ein gebirgsfrisches, doch im ganzen mild. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt + 6,5° C., das Jahresmittel des Barometerstandes 26″ 7,5‴. Die häufigsten Winde sind der Süd- und Südwestwind, worauf die West- und Nordwestwinde folgen.

Von den verschiedenen Quellen in Elster sind am wichtigsten die im Parke und in den Colonnaden am Fusse des Brunnenberges gelegenen, welche zum Trinken benützt werden: die Morizquelle, Königsquelle, Marienquelle, Albertquelle und Salzquelle. Sämmtliche Quellen sind alkalisch-salinische Eisensäuerlinge, sie haben als vorwiegende Bestandtheile: schwefelsaures Natron, kohlensaures Natron, kohlensaures Eisenoxydul und freie Kohlensäure. Die eben angegebene Reihenfolge der Quellen bezeichnet zugleich den Grad ihres Eisen- und Salzgehaltes, insofern als die zuerst genannten am meisten Eisen, dagegen weniger Salze enthalten, wärend in den später angeführten mit dem Abnehmen des Eisengehaltes der Salzgehalt wächst.

Es enthalten in 1000 Theilen Wasser:

	Moriz-Quelle	Königs-Quelle	Marien-Quelle	Alberts-Quelle	Salz-Quelle
Doppelkohlensaures Eisenoxydul	0,085	0,084	0,062	0,058	0,062
» Manganoxydul	—	0,026	0,015	—	0,008
» Natron	0,261	0,735	0,726	0,865	1,684
» Kalk	0,152	0,255	0,205	0,151	0,181
» Magnesia	0,109	0,119	0,241	0,153	0,168
Chlornatrium	0,697	1,474	1,872	1,061	0,827
Schwefelsaures Natron	0,954	2,086	2,947	3,163	5,262
Summe der festen Bestandtheile	2,282	4,990	6,131	5,515	8,325
Freie Kohlensäure in Ccm.	1266,12	1310,92	1112,77	983,64	986,84

Während die Morizquelle zu den reinen kräftigen Eisenwässern zählt, schliesst sich die Salzquelle nach ihrer chemischen Constitution und Wirksamkeit dem Marienbader Kreuzbrunnen an, dem sie nur bezüglich des Gehaltes an Kochsalz wesentlich nachsteht.

Ausser zum Trinken werden die genannten Quellen auch zum Baden benützt; Badezwecken dienen ferner sechs weitere, erst in jüngster Zeit aufgefundene Eisenquellen und das eisenreiche Mineralmoor.

Von den letzteren bestehen 1000 Theile Trockensubstanz aus:

A. 6,050 in Wasser löslichen Stoffen, als:			
a) organischen:			
Quellsäure, Humussäure, Torfharz	1,778	1,780	6,050
Ameisensäure	0,002		
b) unorganische:			
Chlornatrium	0,704	4,270	
Chlorkalium, Chlorammonium	Spuren		
Natron, an Quellsäure, Ameisensäure, Torfharz und Humussäure gebunden	0,898		
Schwefels. Kalk	0,270		
» Eisenoxydul	0,570		
» Manganoxydul	Spuren		
» Magnesia	1,350		
» Natron	0,408		
Thonerde (phosphorsäurehaltig)	0,030		
Kieselerde	0,040		

B. 46,916 in Wasser unlöslichen Stoffen, als:			
a) in Salpetersalzsäure lösl., unorganischen:			
Doppelt-Schwefeleisen	3,744	13,094	46,916
Eisenoxydul	3,271		
Manganoxyd	Spuren		
Thonerde	3,744		
Kalk	1,810		
Natron	0,323		
Magnesia	0,194		
Arsenige Säure	0,002		
Kupferoxyd	0,006		
b) in darin unlösl., als:			
Kieselsäure, Glimmersand		10,499	
c) in Alkohol lösl., organischen Stoffen als:			
Moorharz	1,945	5,745	
Moorwachs	3,800		
d) in Aetzkali lösl., organischen Stoffen, als:			
Quellsäure, Ameisensäure, Harz, Humuskörper		17,578	

C. 47,034 an organischen Pflanzenarten 47,034

Die glückliche Combination von reinen und salzhaltigen Eisenwässern und Moorbädern gestattet Elster, seinen Indicationen einen grösseren Kreis zu ziehen. Für den Elster Curgebrauch eignen sich: die grosse Gruppe der Digestionskrankheiten, welche mit Anämie verbunden ist, oder in dieser seinen Grund hat, besonders Dyspepsie, chronischer Magen- und Darmcatarrh, allgemeine Schwächezustände in Folge von Blutarmuth, Säfteverlusten, übermässiger körperlicher und geistiger Anstrengung, wie sexuellen Excessen, chronische Krankheiten des Nervensystems Depressions- und Exaltationszustände der sensiblen nnd motorischen Sphäre, Erkrankungen der Sexualorgane, namentlich des weiblichen Geschlechtes, chronische Metritis und Beckenexsudate.

Die Cureinrichtungen und Wohnungsverhältnisse in diesem idyllisch gelegenen Orte sind als vorzüglich zu bezeichnen. Die Badeanstalten sind balneotechnisch sehr gut ausgestattet, das Badewasser wird in kupfernen Wannen nach der Schwarz'schen Methode erwärmt. Der ländliche Charakter, den der Ort sich zu erhalten wusste, wird nicht durch zu hohe Preise beeinträchtigt.

Literatur: Hahn, Bad Elster, seine Heilmittel, Heilanzeigen und Curdiät. Berlin 1886. 5. Aufl. — Flechsig, Der Curgast in Elster, Leipzig 1887. Derselbe: Bad Elster im letzten Decennium. Elster 1890. — Helmkampff, Die therapeutische Stellung der Gebirgscurorte mit kohlensauren Stahlquellen und Moorbädern unter besonderer Berücksichtigung von Bad Elster. Allg. med. Central-Ztg. Berlin 1887.

Kisch.

Elytroblennorrhoe (ἔλυτρον, Scheide, βλέννα und ῥεῖν = Vaginalblennorrhoe.

Elytrokele (ἔλυτρον und κήλη) = Scheidenbruch. Hernia vaginalis.

Elytroplastik, plastischer Ersatz von Scheidendefecten; s. Blasenscheidenfistel.

Elytrorrhaphie (ἔλυτρον und ῥαφή) = Scheidennaht; s. Episiorrhaphie.

Elytrotomie (ἔλυτρον und τομή), Scheidenschnitt; s. Blasensteine.

Embolie (ἐμβάλλειν hineinwerfen). Die Embolie bildet eine besondere Form der Metastase, d. h. der Verschleppung von Substanzen durch den Blutstrom. Sie ist gegenüber anderen Metastasen dadurch charakterisirt,

dass der zur Verschleppung gelangende Körper, der Embolus, die engen Gefässröhren wegen seiner Grösse und physikalischen Beschaffenheit nicht passiren kann, so dass er an irgend einer Stelle des Gefässsystems stecken bleibt.

Die Uebertragung des Embolus von einer Stelle des Körpers an eine zweite Stelle vollzieht sich gewöhnlich in der Richtung des normalen Blutstromes und geht sonach von den Venen des Körpers und dem rechten Herzen nach den Lungenarterien und ihrem Verbreitungsgebiet oder von den Lungenvenen und dem linken Herzen nach der Aorta und ihren Verzweigungen im Körper.

Befinden sich in den Scheidewänden des Herzens Defecte, ist z. B. das Foramen ovale offen geblieben, so kann es sich auch ereignen, dass Pfröpfe aus den Körpervenen und dem rechten Herzen in das linke Herz und die Körperarterien, oder aus dem linken Herzen in die Lungenarterien gerathen, eine Verschleppung, welche man als »gekreuzte oder parodoxe Embolie« bezeichnet. Sind die im Blute circulirenden Fremdkörper sehr klein, so können sie auch ein Capillarsystem, z. B. das Capillargebiet der Lunge, passiren und alsdann erst in den Capillaren des anderen Kreislaufs, z. B. in den Capillaren der Leber oder der Milz liegen bleiben. Unter besonderen Verhältnissen kann sich auch ein retrograder Transport und damit auch eine rückläufige Embolie einstellen, und es kommt diese Erscheinung sowohl im Gebiet der unteren, als auch der oberen Hohlvene zur Beobachtung, indem im Blute vorhandene Fremdkörper durch rückläufige Blutwellen aus dem rechten Vorhofe und den Venenstämmen in die Leber, Milz- und Schenkelvenen, respective in die Hals-, Kopf- und Armvenen geworfen werden können.

Die Substanzen, welche durch den Blutstrom weitergetragen in den Gefässen da oder dort stecken bleiben, sind sehr verschiedener Natur. Am häufigsten sind es Gerinnungsproducte des Blutes, Thromben, welche ganz oder stückweise von ihrem Sitz losgelöst und abgespült wurden. Sodann gelangen auch nicht selten lebende oder todte Gewebsbestandtheile in die Circulation, so namentlich bei Gewebszertrümmerungen mit Gefässzerreissungen. Sehr häufig ist die hienach sich anschliessende Fettembolie. Seltener werden Leberzellen [v. Recklinghausen[24]), Jürgens[16]), Klebs[18]), Schmorl[27]), Lubarsch[20])] oder Knochenmarksriesenzellen (Lubarsch[20]) verschleppt. Nach Beobachtungen von Schmorl[27]) und Lubarsch[20]) können auch Theile des Epithels der Placentarzotten durch die Uterusvenen dem Blutstrom zugeführt werden, und es scheint dieses Ereigniss namentlich durch allgemeine Krämpfe (Lubarsch[20]) und durch Nekrose der Placentarzotten (Schmorl[27]) herbeigeführt werden zu können. Bei krankhaften Zuständen am Herzen (Endocarditis, Endarteriitis) und den Arterien (Atherom) können neben Thromben auch Stücke oder Zerfallsproducte der erkrankten oder abgestorbenen Innenwand des Herzens und der Arterien in den Blutstrom gerathen.

Krebse und Sarkome wachsen nicht selten in das Innere von Venen und führen dadurch zur Metastase von Geschwulstzellen. Ebenso können auch manche Bakterien in die Gefässe eindringen und damit auch in den Blutstrom, ferner auch einzelne thierische Parasiten. Unter besonderen Verhältnissen kann auch Luft in die Gefässe eintreten, so namentlich bei Eröffnung der Venen, welche in der Nähe der Brusthöhle liegen und in denen sich bereits die aspiratorische Wirkung der Inspiration geltend macht. Endlich gelangt zuweilen auch in den Lungen und den peribronchialen Lymphdrüsen befindlicher Staub (Russ) in das Blut, und zwar vornehmlich dann, wenn mit Staubkörnern dicht durchsetzte Lymphdrüsen mit einem benachbarten Gefäss fest verwachsen, so dass der Staub in die Gefässwände übergeführt wird und schliesslich bis zur Intima vordringt.

Ist der Embolus ein todter oder wenigstens nicht vermehrungsfähiger Körper, so ist seine Wirkung abhängig von seiner chemisch-physikalischen Beschaffenheit. Handelt es sich dagegen um lebende und vermehrungsfähige Zellen, so sind es die besonderen Lebenseigenschaften des metastasirten Körpers, welche dem nachfolgenden Vorgang ihre Eigenart verleihen.

Die zur Verschleppung durch den Blutstrom gelangenden todten, eines Wachsthums nicht fähigen Substanzen wirken vornehmlich mechanisch, indem ihre chemische Beschaffenheit und Zusammensetzung meist keine solche zu sein pflegt, dass sie die Gefässwände und deren Umgebung stärker alteriren würden. Doch ist zu bemerken, dass grössere Emboli, welche nicht in kurzer Zeit zerstört werden, in ihrer Umgebung eine Gewebswucherung auszulösen pflegen, unter deren Einfluss die embolischen Pfröpfe allmälig aufgelöst und durch Bindegewebe substituirt werden, Einen stärker wirkenden destructiven Einfluss auf die Umgebung üben todte Substanzen nur dann aus, wenn sie durch Bakterien verändert worden sind.

Wird durch einen nicht reizenden blanden Embolus eine Arterie verschlossen, so stellt sich hinter der Verstopfung eine locale Anämie ein, die mit der vollständigen Entleerung der Arterien und Capillaren des Verstopfungsgebietes ihren Höhepunkt erreicht. Besitzt die verlegte Arterie mit benachbarten offenen Arterien grössere arterielle Anastomosen, so kann sich durch gesteigerten Blutzufluss aus diesen Collateralen die Circulationsstörung im Verstopfungsgebiet in kürzester Zeit wieder ausgleichen. Sind dagegen die arteriellen Verbindungen relativ klein, wie das z. B. bei Verstopfung von Zweigen der Art. mesenterica sup. oder grösserer Aeste des Stammes der Extremitätenarterien der Fall ist, so fliesst das Blut in den Verstopfungsbezirk nicht in hinlänglicher Menge und unter hinlänglichem Drucke ein und es kommt zu Stauungen.

Besitzt eine Arterie keine arteriellen Anastomosen, ist es eine Endarterie, so kann nach ihrer Verstopfung eine hinlängliche Circulation nur dann sich einstellen, wenn die capillaren Verbindungen sehr ausgiebig und reichlich sind und das Blut aus denselben unter ausreichendem Drucke einströmt. Ist das nicht der Fall, so bleibt entweder ein Zufluss von Blut ganz aus, es verfällt das betreffende Gewebe durch die andauernde Anämie der Nekrose, oder aber es fliesst zwar noch Blut ein, vermag aber den Verstopfungsbezirk nicht zu durchströmen, staut sich darnach in demselben an und bleibt in demselben liegen. Befindet sich der verstopfte Gefässbezirk an einer tiefgelegenen Stelle, so kann auch aus höher gelegenen Venen Blut rückläufig in die Capillaren einfliessen. Stagnirt das Blut in den Venen, so kann es auch gerinnen und so den Abfluss des Blutes aus den Capillaren hindern. Fliesst in das Gebiet der verlegten Arterie Blut ein, das in demselben sich staut, so vermag es das Gewebe nicht zu ernähren und es stirbt darnach dasselbe ebenso wie bei andauernder Ischämie ab. Hält dabei der Zufluss des Blutes einige Zeit an, so kommt es zu einem Austritt des Blutes aus den Gefässen, d. h. zu einer Hämorrhagie, die man nach ihrer Genese als eine embolische bezeichnen kann.

Verstopfung der Nieren- und Milzarterien, welche Endarterien sind, führen zu ischämischer Nekrose, wobei das Milz- und Nierengewebe ein gelblichweisses, trübes, lehmfarbenes Aussehen gewinnt, ein Zustand, den man als ischämischen Infarct bezeichnet. In der Peripherie desselben stellt sich gewöhnlich eine Hämorrhagie ein, so dass der blasse Infarct von einem hämorrhagischen Hof umgeben wird. Weiterhin wird das abgestorbene Nierengewebe resorbirt und durch eine bindegewebige Narbe, in der die Glomeruli nach Verlust ihres Epithels und Untergang der Capillaren als homogen aussehende Bindegewebsknötchen erkennbar sind, ersetzt. Ebenso bildet sich auch eine fibröse Narbe im Milzgewebe. Im Gehirn stellt sich

nach embolischer Gefässverstopfung eine Nekrose mit nachfolgender Erweichung und Verflüssigung des Gewebes ein. Nach der Resorption der Zerfallsmassen bildet sich eine mit Flüssigkeit gefüllte Cyste an Stelle der Nekrose, oder es sinkt die Hirnsubstanz an der betreffenden Stelle ein und es sammelt sich über ihr Flüssigkeit in den Subarachnoidalräumen an. Blutungen pflegen nur in sehr geringem Umfange oder gar nicht aufzutreten. Im Herzmuskel verursacht Arterienverstopfung Nekrose der Muskeln, die sich stellenweise mit Blutungen verbinden kann. Nach Resorption der zerfallenen Muskeln bleibt eine Narbe zurück.

Verstopfung kleiner Extremitätenarterien ist meist nicht von schweren Veränderungen gefolgt, da die Circulationsstörung bald ausgeglichen wird. Verlegung grösserer Stämme oder verschiedener Aeste eines Stammes kann zu ischämischer Gewebsnekrose führen, welche durch Verdunstung der Gewebsflüssigkeit den Charakter des trockenen Brandes annimmt. Fliesst in den verstopften Bezirk Blut ein, das sich staut, so verleibt dasselbe dem abgestorbenen Gewebe eine schwarzrothe Farbe (schwarzer Brand). Verstopfung grösserer Mesenterialgefässe führt, obschon dieselben keine Endarterien sind, meist zu Blutungen durch Blutstauung, und es gewinnt das absterbende Darmstück ein schwarzrothes Aussehen und verfällt unter dem Einflusse von Bakterien dem stinkenden feuchten Brande.

In der Lunge wird die Verstopfung von Lungenarterien, die Endarterien sind, bei guter Circulation im kleinen Kreislaufe durch Zufluss aus den benachbarten Capillaren ausgeglichen, und es bleibt der Embolus ohne nachtheilige Folge für das Lungengewebe. — Bei schwacher Herzfunction oder bei Vorhandensein von Klappenfehlern im linken Herzen, welche Stauungen in den Lungengefässen bedingen, füllt sich der betreffende Gefässbezirk mit Blut, welches sich staut, und es kommt zu Blutungen, die zur Bildung eines hämorrhagischen Infarctes, d. h. einer festen Infiltration des Lungengewebes mit Blut, welches gerinnt, führen. Die hämorrhagischen Infarcte bilden meist kegelförmige Herde mit nach aussen gerichteter Basis. Sie heilen durch Resorption des Extravasates und des abgestorbenen Lungengewebes und Substitution desselben durch Narbengewebe, das aus der Umgebung hineinwächst. Werden mehrere grosse Lungenarterienäste oder die Stämme der Lungenarterie durch Pfröpfe verlegt, so kann sofortiger Tod durch Erstickung in Folge Aufhebung der Lungenfunction eintreten.

Embolie der Art. centralis retinae führt zu ischämischer Nekrose des Sehnerven, ist aber zumeist nur von sehr kleinen Blutungen gefolgt.

Blande Pfröpfe, welche von nicht infectiösen Thromben stammen und darnach nur aus Thrombusmassen bestehen, werden am Orte der Embolie gewöhnlich mit neuen Gerinnungsmassen umgeben. Sie üben auf die Gefässwand nur einen mässigen Reiz aus, doch kommt es in ihrer Umgebung stets zu einer entzündlichen Wucherung der Arterienwand. Im weiteren Verlaufe werden der Embolus und die daran angeschlossenen Gerinnungsmassen resorbirt und durch gefässhaltiges Bindegewebe, dass aus der Gefässwand sich entwickelt, substituirt. Bei reichlicher Bindegewebsentwicklung kommt es zu einem Verschluss der Arterien durch gefässhaltiges Bindegewebe. Geringe Bindegewebsentwicklung führt nur zur Bildung örtlicher Verdickungen der Intima oder zur Bildung von Fäden und Strängen, welche das Lumen der verstopft gewesenen Arterie durchziehen.

Werden in eine Arterie kantige, harte Fremdkörper, z. B. Stücke verkalkter Thromben oder verkalkter Herzklappen geworfen und durch den Blutstrom fortgesetzt gegen die Arterienwände gedrängt, so können sich Verletzungen und Drucknekrosen an den Gefässwänden bilden, welche eine

abnorme Nachgiebigkeit der betreffenden Wandstelle bedingen und zu localen Ausbuchtungen der Wand führen, welche als embolische Aneurysmen bezeichnet werden. Durch Berstung der Aneurysmen kann es zu arteriellen Blutungen kommen.

Werden Capillaren durch Emboli, z. B. durch Fetttropfen oder Leberzellen oder Placentarzellen verstopft, so ist im Allgemeinen die dadurch gesetzte Circulationsstörung gering. Es kann zwar nach Zellenembolie eine Gerinnung des Blutes in der Nachbarschaft eintreten, so dass einzelne Capillaren aus der Circulation ausgeschaltet werden; es können ferner Fetttropfen auch für sich allein Capillaren ganz verschliessen. Allein die geringe Ausdehnung der Verstopfung reicht im Allgemeinen nicht hin, eine schwerere Ernährungsstörung herbeizuführen. Am ehesten kann das noch geschehen, wenn in einem Gefässgebiet gleichzeitig sehr viele Capillaren verstopft werden. Im Uebrigen werden diese Substanzen nach relativ kurzer Zeit unter dem Einflusse des Stoffwechsels in den Geweben zerstört. Bleiben in den Capillaren unlösliche kleine Körper, wie z. B. Kohlenstaub, der aus der Lunge und den peribronchialen Lymphdrüsen in die Circulation gelangt ist, oder Pigment, das aus zerfallenen Blutkörperchen entstanden ist, liegen, so werden sie sehr bald von Leukocyten aufgenommen und durch Austritt der Leukocyten aus den Gefässen in die Gewebe geschafft.

Luft, die in kleineren Mengen in's Blut geräth, circulirt eine Zeit lang und wird dann resorbirt. Vorübergehende Verlegung der Capillaren hat keine erhebliche Bedeutung. Gelangen grössere Luftmengen aus den Venen in das rechte Herz, so bildet sich in demselben eine schaumige Blutmasse, welche das Herz nicht auszutreiben vermag und welche sonach zur Ursache eines plötzlichen Todes durch Unterbrechung der Circulation werden kann.

Gelangen Emboli, welche aus entwicklungsfähigen Zellen bestehen oder wenigstens solche enthalten, in eine Arterie oder Capillare, so gesellt sich zu den Störungen der Circulation noch Zellenneubildung, welche zur Entwicklung von Tochtergeschwülsten führen kann, die zunächst intravasculär liegen, weiterhin aber auch über das Gebiet des verstopften Gefässes herauswachsen können. Die Zellen des Embolus liefern dabei die besonderen Geschwulstzellen; das an Ort und Stelle befindliche Gewebe producirt das Stroma und die Gefässe der Geschwulst.

Pathogene Bakterien, welche allein oder mit zerfallenden Thrombenmassen, in denen sie sich vermehrt haben, in Arterien und Capillaren geschleudert werden, verursachen an dem Orte der Embolie, falls sie sich vermehren können, eine örtliche Gewebserkrankung, welche derjenigen entspricht, welche sie am Orte der voraufgegangenen örtlichen Ansiedelung bewirkt haben.

Es kommt also zu einer Metastase der betreffenden infectiösen Erkrankung. Am häufigsten kommen solche Verschleppungen bei Eiterkokken und bei Tuberkulose vor, und es bilden sich darnach metastatische Entzündungsherde und metastatische tuberkulöse Wucherungen. Werden die Bakterien innerhalb losgelöster Thromben verschleppt, so dass Verschluss einer Arterie eintritt, so kann sich eine Combination der früher erwähnten Circulationsstörungen und der Gewebsnekrose mit den durch die Bakterien bewirkten specifischen Erkrankungen einstellen. Bildet sich zunächst ein embolischer Infarct, so schliessen sich bei Infection mit Eiterkokken eiterig jauchige Entzündungen und Abscessbildung an. Durch Entzündung der Arterienwand in der Umgebung des Embolus kann es auch zu einer solchen Widerstandslosigkeit der Gefässwände kommen, dass dieselben dem Blutdruck nachgeben, so dass Aussackungen der Arterien, d. h. Aneurysmen entstehen, welche man nach ihrer Genese als mykotische bezeichnet.

Literatur: [1]) Arnold, Ueber rückläufigen Transport. Virchow's Archiv. 1891, CXXIV. — [2]) Aschoff, Capilläre Embolie von riesenkernhaltigen Zellen. Ebenda. 1893, CXXXIV. — [3]) Bonome, Sul trasporto retrogrado degli emboli nelle vene e sull' embolia crociata. Arch. par le science Med. 1889, XIII. — [4]) Buday, Aneurysma der A. iliaca comm., verursacht durch einen septischen Embolus. Beiträge von Ziegler. 1891, X. — [5]) Busch, Fettembolie. Virchow's Archiv. 1866, XXXV. — [6]) Cohn, Klinik der embolischen Gefässkrankheiten. Berlin 1860. — [7]) Cohnheim, Untersuchungen über die embolischen Processe. Berlin 1872. — [8]) Coutt, Étude expérimentale sur l'entrée de l'air dans les veines. Gaz. méd. de Paris. 1876. — [9]) Eppinger. Pathogenesis, Histogenese und Aetiologie der Aneurysmen. Berlin 1887. — [10]) Fischer, Ueber die Gefahren des Lufteintrittes in die Venen während einer Operation. Volkmann's Samml. klin. Vortr. Nr. 113 und Deutsche Chir. 1885, Lief. 18. — [11]) Fischer, Die Embolie der A. centralis retinae. Leipzig 1890. — [12]) Flournoy, Contribution à l'étude de l'embolie graisseuse. Strasbourg 1878. — [13]) Grawitz, Ueber die hämorrhagischen Infarcte der Lungen. Festschr. d. Assistenten f. Virchow. Berlin 1891. — [14]) Hauer, Ueber die Erscheinnngen im grossen und kleinen Kreislauf bei Luftembolie. Zeitschr. f. Heilk. 1890, XI. — [15]) Hess, Beiträge zur Lehre von den traumatischen Leberrupturen. Virchow's Archiv. CXXII. — [16]) Jürgens, Fettembolie und Metastasen von Leberzellen. Tagebl. d. Naturforschervers. in Berlin. 1886. — [17]) Jürgensen, Klinisch-experimentelle Beobachtungen über Lufteintritt in die Venen. Deutsches Arch. f. klin. Med. XXXI, und Luft im Blute. Ebenda. 1887, XLI. — [18]) Klebs, Multiple Leberzellenthrombose. Beitr. von Ziegler. 1888, III. — [19]) Litten, Embolische Muskelveränderungen. Virchow's Archiv. 1880, LXXX; Ueber die Folgen des Verschlusses der Art. mesenterica sup. Ebenda. LXIII, und Untersuchungen über den hämorrhagischen Infarct. Berlin 1879. — [20]) Lubarsch, Zur Lehre von der Parenchymzellenembolie. Fortschr. d. Med. 1893, XI. — [21]) Lukjanow, Allgemeine Pathologie des Gefässsystems. Leipzig 1894. — [22]) Marchand, Embolie und Thrombose der Hirnarterien. Berliner klin. Wochenschr. 1894. — [23]) Mögling, Zur Kenntniss des hämorrhagischen Infarctes. Beitr. von Ziegler. 1886, I. — [24]) Ponfick, Ueber embolische Aneurysmen. Virchow's Archiv. LVIII und LXVII. — [25]) v. Recklinghausen, Ueber venöse Embolie und den retrograden Transport. Ebenda. C. und Handbuch der allgemeinen Pathologie des Kreislaufes und der Ernährung. Stuttgart 1883. — [26]) Saveliew, Gehirnembolie. Virchow's Archiv. 1894, CXXXV. — [27]) Schmorl, Leberruptur mit embolischer Verschleppung von Lebergewebe. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1888, XLII, und Untersuchungen über Puerperaleklampsie. Leipzig 1893. — [28]) Virchow, Handbuch der speciellen Pathologie. 1854, I, und Gesammelte Abhandlungen. Frankfurt 1856. — [29]) Willgerodt, Ueber den hämorrhagischen Infarct der Lunge. Arbeiten aus dem pathologischen Institute zu Göttingen. Berlin 1893. — [30]) Zahn, Ueber paradoxe Embolie. Virchow's Archiv. 1889, CXV, und Ueber Geschwulstmetastasen. Ebenda. 1890, CXVII. — [31]) Zenker, Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie der Lunge. 1862, und Schussverletzung der Leber mit embolischer Verschleppung von Lebergewebe. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1888, XLII.

Ziegler.

Embrocatio, richtiger embrocha (ἐμβροχή), Begiessung, Irrigation: auch als gleichbedeutend mit Fomenten und Cataplasmen.

Embryo (physiologisch). Die Hauptschwierigkeit einer methodischen Untersuchung der Lebenserscheinungen des Menschen vor der Geburt ist durch den Mangel an grossen Embryonen und die Veränderlichkeit derselben bedingt.

Lebende menschliche Embryonen aus frühen Stadien, lebende Fehlgeburten, Missgeburten, besonders Anencephalen, auch Frühgeburten kommen nur zufällig und in kleiner Anzahl zur Untersuchung, sind aber zur Erkenntniss der pränatalen Lebensvorgänge besonders wichtig. Sie können Vivisectionen ersetzen.

An reifen neugeborenen Kindern fehlt es zwar nicht, aus deren Verhalten kann jedoch nur wenig auf das der Ungeborenen geschlossen werden. Gewöhnlich wird die eben geborene Frucht mit dem sogenannten Neugeborenen, d. h. dem Säugling, verwechselt. In keinem Zeitpunkt erfährt aber der Mensch so grosse physiologische, zum Theil lebensgefährliche Veränderungen, wie an seinem Geburtstage. Daher sehr Viele ihre Geburt nicht lange überleben oder schon sterbend zur Welt kommen.

Die an schwangeren Frauen wahrnehmbaren Lebenserscheinungen des Fötus sind nicht mannigfaltig, die Bewegungen seiner Extremitäten und seine Herzthätigkeit fast die einzigen vor der Geburt direct erkennbaren Lebenszeichen desselben und die an ihm ohne Schädigung der Mutter ausführbaren Experimente haben einen geringen Umfang.

Daher ist das Thier zu verwenden. Von Säugethieren eignet sich dazu besonders das Meerschweinchen, das Schaf, der Hund, die Katze, das Kaninchen, deren Früchte der Beobachter in eine körperwarme 0,6%ige Kochsalzlösung in einem geräumigen Bade austreten lässt. Von den Embryonen der Vögel wurde das Hühnchen am meisten untersucht, welches den Vorzug hat, eine genaue Altersbestimmung zu gestatten, wenn die Brutwärme annähernd constant gehalten wird.

Ausser den Vogeleiern wurden besonders noch Schlangen-, Frosch-, Fisch- und Schneckeneier physiologisch untersucht und die mit durchsichtiger Hülle bevorzugt. Doch bildet die Kleinheit dieser Objecte, ebenso wie ihre Zersetzbarkeit, ein grosses Hinderniss beim Experimentiren.

Um bequem die Embryonen oviparer Thiere in ihren Eiern in der Wärme zu betrachten und zu reizen, dient ein heizbarer Präparirkasten, um sie — namentlich farblose embryonirte Vogeleier — ohne Oeffnung zu beobachten, das Embryoskop oder Ooskop (der Eispiegel) nebst dem Eiwärmer. Auch lässt sich bei grosser Vorsicht die Entwicklung im geöffneten und mit Glimmer wieder verschlossenen Vogelei verfolgen.

Unter allen Functionen des Embryo ist seine Herzthätigkeit und Blutströmung am häufigsten Gegenstand der Untersuchung gewesen.

Bezüglich der ersteren kann als allgemein giltig der Satz ausgesprochen werden, dass bei den Embryonen aller Thiere das Herz in der allerersten Zeit unregelmässig, sowohl ungleich stark, als auch ungleich frequent und ungleich schnell schlägt. Es fehlen ihm die für das ausgebildete höhere Wirbelthier charakteristischen Regulatoren vollständig und es ist wahrscheinlich, dass im embryonalen Herzen, beim Menschen und bei allen Thieren, nach der Ausbildung seiner Muskelfasern, diese sich nicht gleichzeitig contrahiren. Dagegen arbeitet das Herz älterer Embryonen auffallend regelmässig und kräftig unter gleichbleibenden äusseren Umständen.

Die beim Hühnerembryo genauer beobachtete Füllung und Entleerung des eben erst geschlossenen, noch nicht getheilten Herzrohres lehrt, dass die erste Systole, nach Verschmelzung der vorher getrennt entstandenen Herzhälften, stets erst nach völligem Verschluss des Herzcanales eintritt, was auch für das Säugethier gelten muss.

Die Thatsache, dass alle embryonischen Herzen, ehe an ihnen die Querstreifung der Muskelfasern und nervöse Gebilde (Ganglienzellen und Nervenfasern) erkennbar sind, kräftig schlagen, lässt vermuthen, dass die contractilen Zellen des Herzschlauches vor jeder Zusammenziehung von einem chemischen Reize erregt werden. Dieser Reiz muss in dem schon vor der Herzbildung durch Wärmedifferenzen in Strömung gerathenen Fluidum gesucht werden, aus dem das Blut hervorgeht, d. h. in der Anfangs noch farblosen Hämatolymphe; denn Absperrung der letzteren vom embryonalen Herzen hat schleunigst Herzstillstand zur Folge.

Die Bewegung des Blutes im jüngsten Embryoherzen geschieht immer so, dass es von hinten (unten) durch die Omphalomesenterialvenen einströmt und durch eine peristaltische Contraction des Herzcanales nach vorn (oben) getrieben wird. So vermittelt zuerst das Herzrohr nur die Strömung vom Gefässhof in die Embryoanlage. Die erste cordipetale Blutbewegung in den Gefässen wird nicht durch die Herzthätigkeit, sondern vor dieser (durch Temperaturdifferenzen) eingeleitet, die erste cordifugale, von der Embryoanlage fort in die Area vasculosa, nur durch die Herzthätigkeit.

Die Frequenz aller bisher lebend beobachteten embryonalen Herzen ist zu Anfang ihrer Thätigkeit geringer, als bald nachher. Für das Hühnchen im Ei ergab sich, dass die Herzfrequenz vom zweiten bis fünften Tage zunimmt; sie kann sich sogar verdoppeln, von 90 auf 180 in der Minute steigen, und nimmt dann nicht sogleich wieder ab.

Alle Embryoherzen sind ausserordentlich empfindlich gegen Temperaturänderungen, und zwar nimmt die Frequenz bei der geringsten Abkühlung ab und bei der geringsten Erwärmung zu. Dabei können die Herzen von Säugethierembryonen, wie die der Hühnchen, durch Abkühlung zum vollkommenen Stillstand gebracht und durch darauffolgende Erwärmung wieder zum kräftigen Schlagen veranlasst werden. Die Erwärmung kann eine Frequenzzunahme bis zur Unzählbarkeit herbeiführen, aber keinen Herztetanus im lebenden Embryo.

Merkwürdig ist auch das Verhalten des embryonalen Herzens gegen elektrische Einflüsse. Durch Inductionswechselströme kann nämlich eine dauernde Systole, ein wahrer Herztetanus, ohne nachtheilige Folgen erzeugt werden. Der constante galvanische Strom hingegen bewirkt nur eine geringe Frequenzsteigerung, wenn alle Abkühlung vermieden wird, oder keine Aenderung der Frequenz. Diese Thatsachen zeigen, dass das Verhalten junger embryonaler Herzen (der Vögel und Säugethiere) gegen elektrische Reize wesentlich verschieden von dem ausgewachsener ist; erstere enthalten noch keine Hemmungsganglien.

Auch gegen Berührungen verhält sich das Embryoherz anders, da jede kurz dauernde Berührung mit einem körperwarmen Stäbchen eine vorübergehende Frequenzsteigerung zur Folge hat. Wasserentziehung durch Verdunstung des Eiwassers bewirkt Frequenzabnahme.

Chemische Reizversuche lehren, dass das embryonale Hühnchenherz, schon ehe die Querstreifung seiner Muskelfasern erkannt werden kann, durch Kaliumverbindungen in minimalen Mengen gelähmt wird, während Natriumsalze in verdünnten Lösungen sich indifferent verhalten; Chlornatrium, in Substanz auf das Herz gebracht, bewirkt aber eine rapide Abnahme der Frequenz. Desgleichen Chloralhydrat, Aldehyd, Atropin, Nicotin, Chinin, Ammoniak u. a. in fast homöopathischer Dosis. Die Empfindlichkeit des Embryoherzens gegen chemische Reize (Herzgifte) ist grösser als die irgend eines differenzirten contractilen Gewebes und kann nicht allein auf der Empfindlichkeit gegen Wasserentziehung beruhen.

Lässt man den nicht vergifteten Embryo im offenen Ei an der Luft absterben, so tritt vor dem definitiven Herzstillstand eine prämortale Frequenzzunahme ein. Dieselbe erinnert an die vorübergehende Erregbarkeitszunahme absterbender Nerven beim geborenen Thiere.

Das ausgeschnittene Herz, auch schon das in dem aus dem Ei genommenen Embryo, verhält sich anders, als das in situ im Ei, zeigt z. B. eine auffallende Arhythmie. Es ist als ein absterbendes Herz anzusehen. Für dieses gilt allgemein, dass je grössere Pausen zwischen zwei Systolen eintreten, um so länger die einzelne Contraction andauert und die Entleerung um so ausgiebiger wird.

Grosse Aehnlichkeit zeigt das physiologische Verhalten des embryonalen Herzens der Vögel und Säugethiere mit dem von Insectenlarvenherzen, auch bezüglich der Lebenszähigkeit mit dem von ausgewachsenen Amphibienherzen. Die Herzen von Meerschweinchenembryonen schlagen noch, wenn keine Spur Sauerstoff in ihrem Blute aufgefunden werden kann, sogar 10 Minuten nach dem Erstickungstode der Mutter. Dieser Resistenz verdankt man die Erkenntniss, dass das menschliche Herz seine Thätigkeit zu Anfang der dritten Woche beginnt. Dass es vor dem Ende der zweiten Woche nicht schlägt, ist darum gewiss, weil dann der Herzcanal noch nicht geschlossen ist.

Die Entdeckung der Herztöne des Fötus bei der schwangeren Frau (im Jahre 1822) versprach eine reichere physiologische Ausbeute, als bis jetzt gewonnen wurde. Die praktische Wichtigkeit derselben zur Sicherstellung der Gravidität vom fünften Monat an hat aber zu einer Häufung

der Frequenzbestimmungen durch Zählung geführt. In Betreff der Methode wird von vielen Aerzten nach zweifacher Richtung gefehlt: 1. Statt mit nur einem Ohr zu auscultiren, sollte stets ein diotisches Stethoskop verwendet werden, weil man damit die fötalen Herztöne viel deutlicher hört. 2. Statt nur während 5 oder 10 Secunden die Herztöne zu zählen, muss während 15 oder 20 oder 30 Secunden, am besten während einer vollen Minute, gezählt werden, um übereinstimmende Resultate zu erhalten.

Die Annahme, dass während der ganzen zweiten Schwangerschaftshälfte die Frequenz constant bleibe, ist nicht zutreffend. Fast immer steigt dieselbe vorübergehend nach Fruchtbewegungen, wahrscheinlich weil die Muskeln die Venen comprimiren und dadurch in gleichen Zeiten mehr Blut in das Herz einströmt.

Eine Kritik der zahlreichen Arbeiten zur Entscheidung der Frage, ob vor der Geburt weibliche Früchte eine höhere Herzfrequenz haben, als männliche, so dass sich das Geschlecht vorher bestimmen liesse, hat gezeigt, dass zwar in sehr vielen Fällen die Vorhersagung wirklich eingetroffen ist, in sehr vielen anderen aber nicht. Bei den häufigen Frequenzen (etwa der Hälfte aller Fälle), von 135—145 Herzschlägen in der Minute, sind beide Geschlechter gleich oft vertreten, bei den hohen, über 145, kommen immer noch etwa ein Drittel Knaben, bei den niedrigen, unter 135, ein Drittel Mädchen vor. Zur Vorhersagung des Geschlechtes des neugeborenen Kindes kann also die Zählung der kindlichen Herzschläge an der Schwangeren im einzelnen Falle nicht verwendet werden. Auch hängt die fötale Herzfrequenz gerade im Augenblick der Zählung von mehreren Factoren ab, welche nicht alle bekannt sind. Mit der Fieberwärme der Mutter pflegt sie zu steigen, nach langer Ruhe des Fötus ihren tiefsten (physiologischen) Stand zu erreichen.

Ein sehr wichtiger Unterschied der fötalen und postnatalen Herzthätigkeit besteht in der weitgehenden Unabhängigkeit der ersteren vom Gehirn und Halsmark. Auch beim menschlichen Anencephalen ohne Respirationscentrum ist die Herzthätigkeit beobachtet worden.

Die ersten Athembewegungen des eben geborenen normalen Kindes bewirken zuerst eine bedeutende, aber kurzdauernde Steigerung, dann eine länger anhaltende sehr erhebliche Abnahme der Herzfrequenz. Die künstlichen, bei Wiederbelebung asphyktischer Kinder angewendeten Hautreize haben regelmässig eine schnelle und bedeutende Hebung der gesunkenen Herzthätigkeit zur Folge. Dieses gilt auch für den vorzeitig dem Uterus entnommenen und künstlich zum Athmen gebrachten Säugethierfötus. Am meisten trägt aber zur Hebung der Herzthätigkeit bei die Erwärmung im Brütofen und im körperwarmen Bade.

Eine Kritik der Angaben über die Veränderungen der fötalen Herzfrequenz vor, während und nach der Geburt hat ferner erkennen lassen, dass die Frequenz vor dem Beginne der Wehen nur sehr selten von der schlafender Neugeborener erreicht wird, und Morgens, Nachmittags und Abends, bei Ausschluss aller Störungen, keine constanten Unterschiede bietet. Während der Vorwehen nimmt die fötale Herzschlagzahl fast jedesmal zu, dagegen zu Anfang und zu Ende jeder Wehe ab, falls die Geburt nicht regelwidrig verläuft.

Diese physiologische Abnahme der fötalen Herzfrequenz während der Uteruscontractionen ist verschieden erklärt worden. Eine Kritik der betreffenden Hypothesen ergiebt, dass dabei höchstwahrscheinlich die Hemmungsfasern des Nervus vagus betheiligt sind, deren Erregung durch den von der contrahirten Uterusmusculatur auf die Oberfläche des Fötus ausgeübten Druck reflectorisch — durch Hautnerven — zu Stande kommen könnte. Denn aus den vorliegenden Versuchen geht hervor, dass normaler Weise

die hemmende Vaguswirkung entweder schon kurz vor der Geburt oder während derselben sich geltend machen kann. Freilich verhalten sich verschiedene Thierarten darin ungleich; auch sind gewiss mehrere Factoren bei der Veränderung der fötalen Herzthätigkeit während der Geburt wirksam, welche sich compensiren können. Denn in manchen Fällen bleibt die fötale Herzthätigkeit während der ganzen Geburt constant, in einzelnen tritt auch eine Beschleunigung in der Wehe, in anderen eine grosse Unregelmässigkeit (zwischen 100 bis 200 Schläge in der Minute) ein. Die Frequenzzunahme zwischen zwei Wehen erklärt sich aus einem Nachlass der Vaguserregung bei Nachlass des Druckes und Erleichterung der Herzarbeit nach Wiedereröffnung der Placentarcapillaren, welche durch Compression während der Wehe verengt werden müssen.

Die sehr kurze Dauer eines Herzschlages beim Fötus, von 0,4 Secunden und weniger, lässt es fast sicher erscheinen, dass die Herzpause zwischen beendigter Systole der Ventrikel und beginnender Systole der Atrien nicht nur absolut, sondern auch relativ kürzer ist, als beim Geborenen.

Ueber die Bewegung des Blutes im Embryo ist viel gearbeitet worden. Die Hämatolymphe strömt bei allen Embryonen, ehe sie rothe Blutkörperchen enthält, und zwar bei allen unregelmässig. Die Bewegungen des embryonalen Rumpfes tragen wesentlich bei zum Ingangbringen des Blutkreislaufes. Derselbe gliedert sich beim Hühnerembryo und beim Menschen, der Entwicklung des Gefässsystems entsprechend, in drei Theile. Die Dottercirculation (I) findet zuerst statt, und zwar die primitive (I a) vor der Verschmelzung der beiden primitiven Aorten, die zweite nach derselben (I b), und diese ist durch die Strömung in dem Netze der Area vasculosa charakterisirt. Dann folgt die sogenannte zweite Circulation oder der Allantoiskreislauf (II), welche beim Säugethierfötus dem Chorion- (II a) und Placentarkreislauf (II b) entspricht, endlich der Kreislauf des Neugeborenen (III) mit dem ersten Athemzuge beginnend. Beim Menschen beginnt I a Ende der zweiten Woche oder zu Anfang der dritten, I b in der vierten Woche oder Ende der dritten Woche, II a mit der Ausbildung der Umbilicalgefässe, Ende der dritten oder zu Anfang der vierten Woche, II b mit der Placentabildung im dritten Monat, III mit der Geburt. Genauere Zeitbestimmungen sind nicht zu erwarten.

Die Beschreibungen der embryonalen Blutcirculation sind in Betreff der Füllung des Herzens mit Blut meistens nicht richtig. Die untere Vena cava ergiesst ihr Blut nicht durch das Atrium dextrum und dann das Foramen ovale in das Atrium sinistrum, sondern zugleich in beide Vorhöfe. Sie hat zwei Mündungen, eine untere rechte für das Atrium dextrum und eine obere linke für das Atrium sinistrum, indem ihr Lumen durch den Isthmus atriorum geschieden ist.

Man muss ferner wenigstens acht Grade der Arterialität oder Venosität unterscheiden. Ein Theil des venösesten Blutes, welches bereits einmal in der unteren Körperhälfte war, kehrt durch die untere Hohlvene, die rechte Kammer, den Botalli'schen Gang und die Aorta zurück und, was noch auffallender, ein Theil des arteriellen Blutes aus der Umbilicalvene kehrt durch das Herz, die Aorta und die Umbilicalarterien in die Placenta zurück.

Für die grossen Veränderungen der Circulation nach der Geburt und im Vogelei zu Ende der Incubation ist die Ausdehnung der atelektatischen Lunge wesentlich, da sie die stärkere Füllung der Lungencapillaren durch Aspiration und zugleich die Verödung des Botalli'schen Ganges bewirkt. Durch die Aspiration sinkt der Blutdruck in der Aorta, weil, wegen Unterbindung der Nabelvene, weniger Blut in dem Ductus Aranti und der Cava inferior zum Herzen strömt, so dass der Ductus Botalli vollends

obliterirt und auch der Widerstand der Körpercapillaren sich vermindert. Es folgt auf die Abnahme des Blutdruckes in der Aorta eine sehr starke Zusammenziehung der Ringmuskeln der Nabelarterien, wodurch dem Verbluten auch bei nicht unterbundener Nabelschnur (bei Thieren) vorgebeugt wird.

Eine Revision der Arbeiten über den Einfluss der frühen und späten Abnabelung auf das eben geborene Kind zeigt, dass eine kleinere oder grössere (bis zu 100 Grm. betragende) Blutmenge aus der Placenta, nach dem Austritt der Frucht, in dieselbe hineinströmt, und zwar hauptsächlich durch Aspiration seitens der Lungen, weniger durch Compression der Placenta. Diese »physiologische Transfusion« kann dem schwächlichen Neugeborenen das Leben retten und auch für den kräftigen ist vom physiologischen Standpunkt die späte Abnabelung — nach Erlöschen des Nabelschnurpulses — der frühen bei Weitem vorzuziehen, schon weil die Menge des Hämoglobins im Blute, welches bei den ersten Athembewegungen Sauerstoff in der Lunge bindet, dadurch erheblich steigt.

In Bezug auf die Respiration des Fötus sind es zwei Probleme, welche vor allen anderen gelöst werden mussten, erstens: bildet der Embryo normalerweise vom Anfang seines Daseins an Kohlensäure in messbarer Menge und bedarf er reichlicher Sauerstoffzufuhr?; zweitens: wie kommen unmittelbar nach der Geburt die ersten Athembewegungen normalerweise zu Stande?

Sauerstoffzufuhr ist dem Embryo nothwendig. Bei Erschwerung derselben entwickelt er sich langsam und unvollkommen, bei Erleichterung derselben können die embryonalen Athmungsorgane hydrozoischer Embryonen (der Amphibien) über ein Jahr lang persistiren; bei Verhinderung derjenigen Embryonen (der Amphibien), welche durch Haut, Darm und Kiemen athmen, an die Luft zu kommen, entwickeln sich die letzteren enorm und die Lungen bleiben rudimentär.

Der Vogelembryo bedarf zu seinem Wachsthum (mehr noch als zu seiner Differenzirung) so sehr des gasförmigen Sauerstoffes, dass die Luft in der Umgebung nicht einmal 24 Stunden lang stagniren darf, wenn er am Leben bleiben soll. Nichtsdestoweniger kann sich das Hühnchen im Ei auch dann normal entwickeln, wenn mehr als die Hälfte der Eischale mit Asphaltlack impermeabel gemacht worden ist; aber der Lack muss in Tupfen oder in schmalen Streifen vertheilt sein, nicht eine Hälfte des Eies im Zusammenhang bedecken. Im reinen strömenden Sauerstoffgas entwickelt sich das Hühnchen normal, es bildet sich aber reichlicher Sauerstoffhämoglobin, das Integument und das Fruchtwasser werden roth. In der Bildung des Sauerstoffhämoglobins im Hühnerembryo — am zweiten Tage — liegt ferner ein Beweis für die Sauerstoffaufnahme vom Anfang an. Denn in luftdicht abgeschlossenen Eiern bildet sich kein rothes punctum saliens aus.

Die Gasaufnahme schreitet normal von Tag zu Tag fort, indem sich die Luftkammer stetig vergrössert. Die venösen Allantoisgefässe sind stets hellroth (sauerstoffhaltig), die arteriellen dunkler (sauerstoffarm).

Die Sauerstoffaufnahme des Säugethierembryo ist dadurch bewiesen, dass unter Luftabschluss aufgefangenes Nabelvenenblut das Spectrum des Sauerstoffhämoglobins zeigt. Man sieht auch bei schneller und doch behutsamer Oeffnung des Uterus stets anfangs die Nabelvene heller roth als die Nabelarterien.

Bezüglich der Kohlensäurebildung des Embryo steht fest, dass jedes bebrütete Ei, gleichviel, ob es befruchtet worden oder nicht, Kohlensäure ausscheidet, und zwar das entwickelte Ei stets viel mehr als das unentwickelte von dem Beginne der zweiten Hälfte der Incubation an. In der ersten Hälfte derselben ist die Kohlensäureabgabe ebenso wie die Luftaufnahme

nicht erheblich verschieden beim entwickelten und unentwickelten Ei. Da aber das sich entwickelnde Hühnerei, namentlich in der letzten Brütwoche, täglich wachsende Kohlensäuremengen an die Luft abgiebt, das unbefruchtete bebrütete dagegen in dieser Zeit nicht merklich mehr, als zu Ende der zweiten Woche, so folgt unabweisbar, dass der Vogelembryo lange vor dem Beginne der Lungenfunction Kohlensäure bildet, welche gasförmig an die Atmosphäre abgegeben wird. Ferner nimmt das Hühnchen im Ei etwas mehr Sauerstoff aus der Luft auf, als es in der Kohlensäure an dieselbe wieder abgiebt. Durchschnittlich verliert das befruchtete Hühnerei in den drei Brütwochen 3—4 Grm. Kohlensäure mehr als das unbefruchtete. Es producirt auch mehr Kohlensäure im reinen bewegten Sauerstoffgas, als in der atmosphärischen Luft, und nimmt im ersteren Falle mehr Sauerstoff auf, als im letzteren.

In allen diesen Fällen scheidet das Vogelei, gleichviel, ob es entwickelt oder unentwickelt, bebrütet oder unbebrütet ist, ausser der Kohlensäure beträchtliche Mengen von Wasserdampf aus. Eine grosse Anzahl von Wägungen zur Bestimmung desselben hat die merkwürdige Thatsache sicher festgestellt, dass beim bebrüteten, entwickelten Hühnerei die täglich abgegebenen Wassermengen ausser in den ersten und letzten Tagen, den täglichen Gewichtsverlusten fast gleichkommen, folglich muss das Gewicht der täglich ausgeschiedenen Gase (Kohlensäure) gerade so gross sein wie das Gewicht der gleichzeitig aufgenommenen Gase (Luft). Das unentwickelte bebrütete Ei giebt aber mehr Wasser ab, besonders zuletzt — in den 21 Brüttagen 2—3 Grm. mehr — als das entwickelte. Die Gewichtsverluste sind, abgesehen vom Anfang und Ende der Incubation, auffallend genau proportional der Zeit, demgemäss auch die Wasserverluste. Der Embryo selbst exhalirt aber im Ei vor dem Beginne der Lungenathmung kein Wasser, sondern nimmt aus dem übrigen Eiinhalt Wasser auf. So kommt es, dass der Vogelembryo trotz der bedeutenden Gewichtsabnahme des Eies, die bis zum letzten Brüttage durch Wasserverdunstung bedingt ist, dennoch stetig an Wasser zunimmt, während zugleich der relative Wassergehalt des Embryo mit seiner Entwicklung bis zu einem gewissen Zeitpunkt abnimmt, um zuletzt (durch reichlicheres Fruchtwasserverschlucken) wahrscheinlich wieder etwas zuzunehmen.

In Betreff der Sauerstoffaufnahme und Kohlensäurebildung des Säugethierfötus ist die Differenz des Nabelarterienblutes (mit weniger Sauerstoff und mehr Kohlensäure) und Nabelvenenblutes (mit mehr Sauerstoff und weniger Kohlensäure) gasometrisch dargethan worden. Somit kann kein Zweifel mehr darüber bestehen, dass der Säugethierfötus den von der Placenta stammenden, am Hämoglobin seiner Blutkörperchen haftenden Sauerstoff zum Theil zu Oxydationen verwendet. Aber die Menge des vom Embryo aufgenommenen Sauerstoffs ist relativ gering im Vergleich zu der des Geborenen. Trotz dieses geringen Quantums muss man den Sauerstoff vom Anfang der Embryogenesis an für fundamental lebenswichtig erklären, weil er sehr schnell verbraucht wird und seine Entziehung schleunigen Tod oder Scheintod zur Folge hat.

Die Frage, wie die erste Athembewegung zu Stande kommt, wird verschieden beantwortet. Weder die älteren noch die neuesten Ansichten vertragen sich mit dem thatsächlich festgestellten Lungenathmen bei intacter Placentarcirculation und -Respiration (beziehungsweise Allantoiscirculation und -Respiration).

Kein Embryo ist im Stande, Athembewegungen auszuführen, wenn er nicht schon vorher auf Hautreize von genügender Stärke mit Reflexbewegungen der Extremitäten antworten kann. Auch ist gewiss, dass in keinem Ei alle Hautreize fehlen, vielmehr der

Fötus, sowie seine Hautnerven hinreichend entwickelt sind, theils durch Eigenbewegungen, theils durch intrauterine Veränderungen (Berührungen, Spannungsänderungen) fortwährend Erregungen vieler centripetaler Nerven erfährt.

Ferner können grössere Mengen Fruchtwasser vor der Geburt aspirirt werden ohne Nachtheil für die Frucht. Derartige vorzeitige Athembewegungen lassen sich durch mechanische Reize (Stiche) künstlich hervorrufen ohne Schädigung des Fötus. Aber auch sehr geringfügige Beeinträchtigungen der Placentar- oder Allantoisathmung bewirken ohne künstliche Reizung vorzeitige Inspirationen, die überlebt werden können.

Daher ist es sehr wahrscheinlich, dass die Erregbarkeit des Athemcentrums für Hautreize mit der Abnahme des Sauerstoffs im Fötusblut bis zu einer gewissen Grenze steigt und mit der Zunahme desselben fällt, so dass ersterenfalls vorher vorhandene, für die Auslösung einer Inspiration nicht ausreichende periphere (Haut-) Reize nach dem Venöswerden des embryonalen Blutes, intrauterin und extrauterin, wirksam werden können, letzterenfalls ihre Wirkung wieder verlieren. Denn bei grosser Erregbarkeit genügen allgemein schwache Reize, um denselben physiologischen Effect herbeizuführen, welchen bei geringer erst starke Reize zur Folge haben.

Im Ganzen ergiebt sich, dass der erste Athemzug des Ungeborenen und des freigemachten Fötus zu Stande kommt: 1. durch künstliche, starke, periphere Reize bei unversehrter Placentarathmung, 2. durch Störung der placentaren Sauerstoffzufuhr ohne künstliche Reize, indem hier die nie fehlenden natürlichen Reize wegen Zunahme der Erregbarkeit des Centrums wirksam werden. Bei der normalen Geburt vereinigen sich regelmässig beide Momente: sehr starke periphere Reizung durch den Geburtsact (auch die Abkühlung) und erhebliches Wachsen der centralen Erregbarkeit wegen Unterbrechung der Placentar- (beziehungsweise Allantois-) Athmung. Die periphere Reizung ist aber das Wichtigere und unerlässlich, während die Sauerstoffabnahme nicht unter allen Umständen vorhanden zu sein braucht, obwohl sie normalerweise bei jeder Geburt, oft schon während derselben (in der Wehe) eintritt, theils ohne, theils mit Athembewegungen, ersteres, wenn die peripheren Reize zu schwach, letzteres, wenn sie genügend stark sind.

Die Praxis hat seit Jahrhunderten die Wirksamkeit starker Hautreize bei asphyktisch geborenen Kindern bewiesen, das Experiment ihre geringe Wirksamkeit bei apnoischen mit Sauerstoff reichlich versehenen Thieren dargethan.

Bezüglich der Ernährung unterscheiden sich alle Embryonen wesentlich von geborenen Thieren dadurch, dass sie, gleichviel, ob ihnen ein Nahrungsdotter zur Verfügung steht oder nicht, keine oder nur wenige active Bewegungen behufs Einführung der Nahrung machen, letztere ihnen vielmehr im buchstäblichen Sinne des Wortes zuströmt. Das Imgangbleiben dieses Stromes erfordert eine Reihe von äusseren Bedingungen. Von besonderer Wichtigkeit sind: der Einfluss des Atmosphärendruckes, der Feuchtigkeit, des Lichtes, Bewegungen des Eies und Verletzungen des Embryo. Doch lassen sich in Bezug auf alle diese Momente bis jetzt noch keine allgemeingiltigen Sätze aufstellen, welche genaueren Aufschluss über die Beziehungen derselben zur Ernährung des Embryo gäben. Hier kommen die in rein physiologischer Hinsicht noch sehr wenig im Einzelnen ermittelten Anpassungen und erbliche Eigenschaften vor Allem in Betracht. Denn während die Eier nicht weniger Gliederthiere trocken, im luftverdünnten Raum, festgefroren, auch überhitzt, ausdauern können, sind die der Amphibien schon gegen geringfügige Aenderungen des atmosphärischen Druckes,

gegen Wassermangel und Temperaturschwankungen höchst empfindlich, und das befruchtete bebrütete Vogelei geht in trockener Luft zu Grunde, obwohl es grosse Wassermengen abgeben muss, um nur die Entwicklung zu Stande kommen zu lassen. Indessen hat sich ergeben, dass die normalerweise vom Vogelei exhalirten Wassermengen durch partielle Lackirung der Eier erheblich herabgesetzt werden können, ohne die embryonale Entwicklung zu stören.

Die über die Vergiftung von Embryonen gesammelten Erfahrungen zeigen, dass manche Gifte, welche für das Geborene tödtlich sind, das noch unreife Ungeborene nur wenig oder gar nicht afficiren, weil das centrale und periphere Nervensystem noch nicht entwickelt ist. Es gehören dahin Curarin, Blausäure, Strychnin.

Die Wirkung der Chloralkalien auf das contractile Gewebe der Embryonen hat zur Unterscheidung der Natrium- und Kaliumverbindungen in dieser Hinsicht geführt. Erstere lähmen erst in viel grösseren Mengen als letztere.

Von den Ernährungsbedingungen des Fötus der Säugethiere, insbesondere des Menschen, sind namentlich zwei näher erörtert worden, nämlich der Uebergang von Stoffen aus der Mutter in die Frucht und der von Stoffen aus der Frucht in die Mutter. Der Beweis für den ersteren ist für zahlreiche leicht diffundirende Substanzen geliefert. Auch der Uebergang geformter Gebilde, namentlich der Intermittens- und Recurrensmikrobien kann stattfinden; es findet aber nicht regelmässig beim Menschen (im Gegensatze zum Schaf) der Uebergang des Pockengiftes statt. Der Uebergang gelöster Stoffe aus dem Fötus in die Mutter ist ebenfalls bewiesen, namentlich die Abhängigkeit der Resorption in der Placenta von der Menge und Concentration der Lösung dargethan.

Unter den die inneren Ernährungsvorgänge des Embryo betreffenden Thatsachen sind die folgenden hervorzuheben:

Der embryonale Stoffwechsel unterscheidet sich von dem postnatalen im Allgemeinen dadurch, dass er nicht ohne ein rapides Massenwachsthum stattfindet. Die anaplastischen (assimilatorischen) Vorgänge überwiegen bei weitem die cataplastischen (dissimilatorischen). Dabei ist durch die Untersuchung von Fischembryonen ermittelt worden, dass bei einigen die Differenzirung zeitweise stillstehen kann, ohne dass die Ernährung eine Unterbrechung erfährt, bei anderen die intensivste Differenzirung bei der kleinsten Nahrungszufuhr stattfindet. Namentlich die Entwicklung des Häringsembryo ohne Blutkörper, ohne Hämoglobin, also ohne Blut, ist merkwürdig.

Der Nahrungsdotter ist sowohl eine zu sofortiger Verwendung im Ei bereite Masse resorptionsfähiger und zur Assimilation geeigneter Nahrung, als auch ein Nahrungsvorrath für die Zeit nach dem Ausschlüpfen, besonders bei Fischen und Vögeln. Die Hühnchen können mehrere Tage nach dem Ausschlüpfen allein von dem Eigelb des Dotters in ihrer Bauchhöhle leben.

Die durch placentaartige Gebilde im Brutraum ernährten Gliederthiere (Daphnien), die Haie mit einer Dottersackplacenta und die placentalen Säugethiere müssen hingegen schon bald nach der Geburt neue Nahrung erhalten, wie die jungen Amphibien.

Die alte Frage, ob beim Vogelembryo die Kalkschale sich an der Ernährung betheiligt, ist entschieden zu verneinen. An Kalk enthält das eben ausgeschlüpfte Hühnchen nicht mehr als der Eiinhalt, aus dem es sich bildete, an Phosphor ebenso. Die Schalen unbebrüteter Eier enthalten aber mehr Wasser, als die bebrüteter. Dieses Wasser kommt dem Embryo nicht zu gut, sondern es verdampft. Für den Vogelembryo

in dem hartschaligen Ei gilt streng die Gleichung $G = W + K - L$ oder der Satz, dass die totale tägliche Gewichtsabnahme G gleich ist dem täglichen Wasserverlust W, d. i. dem Gewicht des gleichzeitig verdampften Wassers, plus dem täglichen Kohlensäureverlust K minus der täglich aufgenommenen Luft L (hauptsächlich Sauerstoff).

Weil das Hühnchen im Ei mehr Kohlensäure bildet, als das unbefruchtete ebenso bebrütete Ei, muss das reife Hühnchen weniger Trockensubstanz enthalten, als das frische Ei, was auch wirklich der Fall ist.

In Betreff der Ernährung des menschlichen Embryo ist es gewiss, dass derselbe grosse Mengen Fruchtwasser, wie das Hühnchen im Ei, verschluckt, verdaut und resorbirt, auch in den frühen Entwicklungsstadien durch die Haut aufnimmt. So lange die Leibeshöhle noch nicht geschlossen ist, dringt das Fruchtwasser in fast alle Theile des Embryo direct ein und ermöglicht eine schnelle Wasseraufnahme seitens der embryonalen, rapide wachsenden und sich theilenden Zellen.

Die Nabelblase kann nur in den ersten Monaten sich an der Ernährung des Embryo beim Menschen betheiligen, da gewöhnlich die Omphalomesenterialgefässe verkümmern. Bei Säugethieren verhält es sich zum Theil anders.

Weitaus die wichtigste Nahrungsquelle für den menschlichen Fötus ist das Blut der Placenta, welches mit dem Blute des Fötus in den Capillaren der Zotten in osmotischem Wechselverkehr steht, so dass, ausser dem Sauerstoff des Hämoglobins der rothen Blutkörper der Mutter und dem Wasser vom mütterlichen Blutplasma der Placentarsinus, namentlich Albumine und Salze (wahrscheinlich auch Blutzucker) in den Fötus übergehen, während von diesem in die Mutter kohlensaure Alkalien und einige andere Producte des fötalen Stoffwechsels hinüberdiffundiren. Ein Uebergang von Leukocyten aus dem mütterlichen Blute in das fötale ist als gewiss anzusehen und diese können mit Fettkügelchen beladen sein.

Für das Verständniss der Ernährung des Fötus ist ferner von besonderer Wichtigkeit der Nachweis, dass unmöglich das Blut der Nabelvene allein das erforderliche Wasser liefern kann, vielmehr ist das Blut des Fötus concentrirter, als seine namentlich anfangs sehr wasserreichen Gewebe. Die Gewebe müssen also dem Blute Albumine, Salze und andere histogenetisch wichtige Stoffe continuirlich entziehen; sie bedürfen zu dieser fundamentalen osmotischen Function immer neuer Wasserzufuhr, weil sie sonst bald so concentrirt wie das Nabelvenenblut selbst werden würden. Dieses Plus an Wasser erhält der Embryo aus der verschluckten und resorbirten Amniosflüssigkeit.

Welche Beschaffenheit und physiologische Bedeutung die als embryotrophisches Material angesehene Uterinmilch hat, ist zwar noch zweifelhaft, aber die Wahrscheinlichkeit gewinnt an Boden, dass dieses eigenthümliche Secret viel allgemeiner verbreitet ist, als man gewöhnlich annimmt und sehr wohl, zum Theil mittelst überwandernder Leukocyten, aus der Serotina in das Blut der fötalen Capillaren in der Placenta gelangen kann, auch zur Ernährung taugliche Bestandtheile enthält.

Von den Producten des embryonalen Stoffwechsels, welche ausschliesslich im Embryo entstehen oder nur in sehr kleinen Mengen aus dem mütterlichen Blute stammen, ist namentlich das in fast allen Organen anfangs reichlich, später spärlicher vorkommende Glykogen physiologisch wichtig. Es kann als ein Reservestoff angesehen werden, welcher durch die im Laufe der Entwicklung zunehmenden Oxydationsprocesse wahrscheinlich immer mehr zu Kohlensäure und Wasser verbrannt wird. Auch eine embryonale Fettbildung ist nachgewiesen. Sie nimmt mit der Entwicklung zu. Ebenso ist die absolute und relative Zunahme des Embryo an Albuminen dargethan.

Eine ganze Reihe von wohl charakterisirten Stoffen im Embryo beweist, dass in ihm wahre Synthesen und Spaltungen fortwährend stattfinden. so namentlich das Auftreten farbiger Substanzen, des Hämoglobins, Bilirubins, Augenpigmentes im völlig von der Mutter getrennten Vogelembryo. dessen Ei sie nicht enthält. Die relative Zunahme der embryonalen Gewebe an Mineralstoffen während der Entwicklung wird dagegen wesentlich auf einer Aufspeicherung der fertig zugeführten Phosphate und Chloride beruhen.

Im Ganzen ist mit Sicherheit dargethan, dass beim Embryo vom Anfang an, mit immer zunehmender Intensität und Ausdehnung, neben den mit dem beispiellos schnellen Wachsthum zusammengehenden Assimilationsprocessen Dissimilationsprocesse ablaufen, so dass der Fötus nicht nur einen selbständigen Stoffwechsel besitzt, sondern auch viele von den chemischen Vorgängen in seinen Organen zeigt, welche qualitativ genau so im geborenen Organismus beobachtet sind.

Die Veränderungen des Chemismus unmittelbar nach der Geburt sind beim Menschen durch die plötzliche Absperrung der Nahrungszufuhr von der Placenta und der Wasserzufuhr aus dem Fruchtwasser, sowie durch den ebenso plötzlichen Beginn der Lungenathmung bedingt. Dadurch wird das neugeborene Kind in einen lebensgefährlichen Zustand versetzt, welcher dem des frierenden, durstigen, hungernden und erstickenden Geborenen ähnlich und dem der aus dem Winterschlaf geweckten Säugethiere an die Seite zu stellen ist.

Bezüglich der embryonalen Absonderungen, namentlich derjenigen der Verdauungsdrüsen, besteht eine bemerkenswerthe Verschiedenheit bei verschiedenen Thieren, welche wahrscheinlich auf ungleicher Entwicklungsgeschwindigkeit beruht.

Das Ptyalin des Speichels und Bauchspeichels fehlt dem menschlichen Fötus und Neugeborenen entweder gänzlich, oder es findet sich ersteres bei diesem nur in sehr geringer Menge, was für die künstliche Ernährung des jungen Säuglings wichtig ist. Auch manche herbivore Säugethiere können zu Anfang des Lebens mit ihrem Speichel Stärke in Dextrin und Zucker nicht verwandeln.

Im Magensaft muss beim Hühnchen- und Meerschweinchenfötus schon längere Zeit vor der Reife eine Proteolyse stattfinden, während für andere Thiere der Nachweis des Pepsins im fötalen Magensaft nicht gelang, bei neugeborenen Hunden z. B. nicht. Trypsin wurde bald früh, bald spät, bald gar nicht gefunden, das fettspaltende Pankreatin im Pankreassaft neugeborener Menschen und Hündchen nachgewiesen. Die Galle gehört allgemein zu den frühesten Erzeugnissen der fötalen Secretionsthätigkeit.

Im Ganzen folgt aus dem ungleichzeitigen und ungleich reichlichen Auftreten der einzelnen Enzyme beim Fötus, dass sie nicht alle fertig gebildet von der Mutter ihm zugeführt werden, und die energische Albuminverdauung im Magen des Hühnchens im Ei zeigt, dass wenigstens Pepsin ganz unabhängig vom Mutterthier in den noch nicht fertig ausgebildeten Magendrüsen sich bilden kann.

Auch diejenigen Secrete des Fötus, welche schon vor der Geburt nicht allein abgesondert, sondern auch ausgeschieden werden, sind von grossem physiologischem und praktisch medicinischem Interesse, namentlich die der Hautdrüsen (Vernix caseosa) und der Nieren. Erstere beweisen, dass schon intrauterin intensive chemische Processe in den Hauttalgdrüsen stattfinden. welche zur Absonderung reinen Fettes führen, letztere, dass im Embryo bereits früh eine specifische oder elektive Aussonderung von gewissen Blutbestandtheilen vor sich geht. Denn es steht fest, dass normalerweise eine dem Harn ähnliche Flüssigkeit von den fötalen Nieren (wahrscheinlich vorher

Allantoisflüssigkeit schon von den Wolff'schen Körpern) secernirt und excernirt wird. Alle dagegen vorgebrachten Gründe sind nicht stichhaltig. So ist das häufige Fehlen von leicht diffundirenden, der Mutter eingegebenen Stoffen im ersten Harn des Neugeborenen nebst ihrer Nachweisbarkeit im zweiten und dritten lange nach der Abnabelung durch eine Beeinträchtigung der Nierenfunction während der Geburt erklärlich. Die Fälle von menschlichen Missgeburten ohne Nieren können nichts gegen die secretorische Thätigkeit normaler Nieren im normalen Fötus beweisen; die enorme Ansammlung von Harn oder eines ihm ähnelnden Fluidums bei Verschluss der Urethra vor der Geburt kann durch eine Nierenthätigkeit zu Stande kommen. Dass viele Früchte mit leerer Harnblase geboren werden, fällt nicht so schwer in's Gewicht, als das sehr häufige Vorkommen von Harn in der fötalen Blase nach schneller Excision bei Thieren. Auch die Umwandlung von Benzoaten in Hippurate im Fötus, nach Einverleibung ersterer in den mütterlichen Kreislauf während der Geburt, die Abscheidung von Indigcarmin in den gewundenen Harncanälchen des Fötus, nach Einspritzung unter die Haut desselben, und die fötale Hämoglobinurie, nach eben solcher Injection von Glycerinwasser, liefern Beweise für das Vermögen der fötalen Nieren, vor der Geburt zu secerniren.

In demselben Sinne spricht der Nachweis von Harnstoff, Uraten, Chloriden, oft auch Albumin im Inhalte der fötalen Harnblase.

Mit dem Nachweise der Harnsecretion ist die Harnexcretion vor der Geburt zwar nicht bewiesen, sie ist aber aus mehreren Gründen nicht mehr zu bezweifeln; namentlich die oft beobachtete Harnentleerung unmittelbar nach der Geburt, sogar schon vor der Vollendung derselben, spricht dafür.

Von anderen fötalen Excreten ist besonders untersuchenswerth das Meconium, welches aus Bestandtheilen der Galle und nicht resorbirten, aus verschlucktem Amnioswasser stammenden Substanzen besteht, beiderseits ohne Beimengung von Producten fauligen Albuminzerfalles, wie er im Darmcanal Geborener regelmässig vorkommt. Vor der Ausscheidung der Galle fehlt das Meconium, und lange Zeit nach dem Beginne derselben sammelt es sich im Dünndarm an, so dass allgemein bei unreifen Embryonen der Dünndarm viel dicker als der Dickdarm ist und bei reifen das Umgekehrte statthat. Durch das Vorrücken des Meconium vom Duodenum durch das Jejunum und Ileum in das Colon und Rectum unter völlig normalen Entwicklungsverhältnissen ist auch die bei vielen Embryonen schwer direct wahrzunehmende peristaltische Bewegung des Darmcanals bewiesen. Durch elektrische, chemische und mechanische Reizung des embryonalen Darmes in 38° C. warmer Kochsalzlösung von 0,6% ist die Contractilität der circulären und longitudinalen glatten Muskelfasern bewiesen. Ihre Thätigkeit im intacten Fötus kann man durch Injection von Farbstoffen in den Magen desselben im Uterus darthun. Dass dabei eine antiperistaltische Bewegung vorkommt, lehrt die unmittelbare Beobachtung. Die Durchschneidung des Darmes an irgend einer Stelle hat energische Ausstossung des Inhalts nach beiden Richtungen zur Folge. Dass aber für gewöhnlich auch beim Fötus die Antiperistaltik das Uebergewicht nicht erlangt, ist gewiss; denn die Füllung geschieht stets vom Magen aus — durch verschlucktes Fruchtwasser — und vom Duodenum aus — durch Gallenabsonderung in dasselbe — somit bietet sich der geringste Widerstand nach unten (hinten), wo das Colon anfangs noch leer ist, dem Fortrücken des Gemenges dar. Uebrigens steht fest, dass die Peristaltik beim Embryo sehr viel träger als beim Geborenen ist. Die Athmung begünstigt das Hinabrücken des Meconium und vorzeitige Inspirationsbewegungen verursachen leicht intrauterine Defäcation.

Forensisch wichtig ist, dass der Darm des frischen Fötus kein Gas enthält. Bei Atelektase der Lungen muss der ganze Verdauungscanal luftfrei sein, wenn alle Fäulniss fehlt, weil die Luft nur beim Athmen verschluckt oder aspirirt wird. Ein Kind, dessen Darm und Magen keine Gase enthalten, wird auch fast jedesmal eine Lunge haben, die nicht auf Wasser schwimmt, weil nur bei grosser Lebensschwäche das Schlucken und die Aspiration der atmosphärischen Luft beim Athmen ausbleiben kann, und ein Kind mit lufthaltigem Darm hat keine atelektatische Lunge mehr, es sei denn, dass künstlich Luft in den Magen allein geblasen worden wäre. Die Verdauung der Albumine des verschluckten Fruchtwassers findet somit im Fötus ohne Gasentwicklung statt. Dasselbe gilt für das Hühnchen im Ei. Denn erst nach dem Beginne der Luftathmung, gleichviel ob in der noch intacten oder schon gesprengten Kalkschale, finden sich Gasblasen im Magen, coagulirtes Albumin aber schon viel früher.

Die Untersuchungen über das Fruchtwasser haben zu dem bestimmten Resultate geführt, dass es nicht ausschliesslich vom Fötus ausgeschieden wird. Es kann nicht fötaler Schweiss sein, weil die Schweissdrüsen sich spät entwickeln und erst im siebenten Monat Schweisscanäle und -Poren in der Epidermis auftreten, nicht ausschliesslich fötaler Harn, weil auch bei Früchten mit verschlossenen Harnwegen Amnioswasser vorkommt. Wegen der während der Entwicklung continuirlich zunehmenden absoluten Wassermenge des ganzen Embryo, welche vom Nabelvenenblut unmöglich allein geliefert werden kann, ist es überhaupt unmöglich, dass der Embryo alles Fruchtwasser ausscheide. Vielmehr ist bewiesen, dass er viel davon in sich aufnimmt. Sein Antheil an der Bildung des Amnioswassers kann also nur gleich sein dem stets kleinen Unterschiede des von ihm aufgenommenen und zurückbehaltenen Wassers, d. h. wesentlich den intrauterin ausgeschiedenen Harnmengen. Dazu kommen die aus der fötalen Placenta wenigstens in früheren Stadien transsudirenden Antheile, die aus dem Nabelstrang etwa austretenden kleinen Mengen und namentlich in späteren Stadien die reichlichere Transsudation aus dem mütterlichen Blute durch die Saftcanälchen des Chorion und Amnion. Thatsächlich gehen leicht diffundirende Stoffe aus dem mütterlichen Blute zu Ende der Tragzeit leicht in das Fruchtwasser direct über, ohne den Fötus zu passiren, zu Anfang der Gravidität aber nicht. Also kann die Neubildung des Fluidums, welches der Fötus um so reichlicher verschluckt, je älter er wird, sehr wohl durch Transsudation aus dem mütterlichen Blute zu Stande kommen, nicht aber durch eine Excretion des Fötus, welche seinen bereits erreichten absoluten Wassergehalt vermindern müsste.

Von der zwischen Amnion und Chorion normalerweise vorhandenen Flüssigkeit hat Niemand behauptet, sie stamme vom Fötus: gerade diese ist es, welche zur Neubildung des Amnioswassers, wenn die Frucht davon immer mehr aufnimmt und den eigenen Harn mit verschluckt, besonders geeignet erscheint.

Eine sorgfältige Prüfung der sämmtlichen Eigenschaften des Fruchtwassers, namentlich seiner Zusammensetzung, zeigt, dass dieser Darlegung nichts widerspricht. Vielmehr werden durch die obige Sichtung des thatsächlichen Materials sich bisher widersprechende Angaben miteinander in Einklang gebracht.

Die embryonale Wärmebildung ist lange bezweifelt worden, durch neuere Beobachtungen aber bewiesen. Die Empfindlichkeit der Embryonen gegen Temperaturschwankungen ist gross. Erhebliche Steigerung der mütterlichen Temperatur hat regelmässig eine solche des Fötus zur Folge, so aber, dass der letztere, bis zu den tödtlichen Temperaturen hinauf, dauernd höher als die Mutter temperirt ist, und 42 bis 43° C., in einzelnen Fällen

sogar auf ganz kurze Zeit 44° C., überlebt. Der Fötus des Meerschweinchens kann mehr als 42° im Uterus in der Mutter oder im Uterus in warmer physiologischer Kochsalzlösung, auch frei in dieser, zehn Minuten lang gut vertragen, wenn er auch noch sehr weit von der Reife entfernt ist. Auch das Hühnchen im Ei überdauert 42°, jedoch nur, wenn diese Temperatur nicht Tage anhält. Namentlich zu Ende der Incubation ist eine solche Steigerung der Brutwärme lebensgefährlich.

Durch die Thatsache, dass kein Theil eines überwarmen trächtigen Thieres so hohe Temperaturen zeigt, wie die Früchte in ihm und die Differenz von Mutter und Frucht bei künstlicher Ueberwärmung der ersteren schnell zunimmt — bis 2,9° C. zu Gunsten des Fötus — wird die Wärmebildung im Fötus schon wahrscheinlich und als Ursache des Fötustodes bei anhaltender Ueberwärmung der Mutter eine Wärmestauung wahrscheinlich gemacht.

Die Wärmeproduction des Fötus beweisen aber noch besser die zahlreichen Experimente, bei welchen das Mutterthier, namentlich durch Zerstäubung von Wasser (Spray), abgekühlt wurde. Regelmässig zeigt sich dabei, dass der Fötus sich erheblich langsamer abkühlt, als der wärmste Theil der Mutter. Mit der Dauer der Abkühlung wächst die Differenz zwischen der mütterlichen und der fötalen Rectumtemperatur — sie kann 2° C. übersteigen — weil eben der Fötus in den Eihäuten sich viel langsamer abkühlt als die Mutter, und zwar auch nach Oeffnung der Bauchhöhle der letzteren und des Uterus behufs Einführung des Thermometers in den After des Fötus. Die Abkühlung des Meerschweinchenfötus kann dabei in utero mehr als 6° in einer halben Stunde betragen, ohne dass er zu Grunde geht, wenn ein warmes Bad darauf folgt.

Hingegen verträgt der Säugethierfötus sehr plötzlichen und öfters in kurzen Pausen wiederholten Temperaturwechsel nicht und kühlt sich nach völliger Blosslegung in kalter Luft ausserordentlich schnell ab, z. B. der fast reife und drei Tage lang wohlgepflegte Meerschweinchenfötus auf Schnee um 17° in 33 Minuten.

Kein Embryo besitzt einen Wärme regulirenden Mechanismus. Dieser bildet sich vielmehr bei den Anfangs des Schutzes gegen Abkühlung höchst bedürftigen, eben geborenen Säugethieren und eben ausgeschlüpften Vögeln ganz allmälig nach der Geburt aus.

Trotzdem steht fest, dass auch der Vogelembryo schon früh etwas Wärme bildet, wie es, nachdem einmal seine Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureproduction bewiesen war, nicht anders erwartet werden konnte. Der Nachweis der Wärmebildung im bebrüteten Hühnerei wurde schon früher wahrscheinlich gemacht durch den Vergleich der Temperatur von Eiern mit lebenden und todten Embryonen im allmälig abgekühlten Brütofen und durch den Nachweis, dass unentwickelte Eier etwas kühler als entwickelte in demselben Brütofen sind. Dabei musste das Thermometer in das Ei gestossen werden. Man kann aber ohne Verletzung der Eier mit Sicherheit in der zweiten Hälfte der Incubationszeit allein durch Berührung vorhersagen, ob in ihnen sich ein Embryo entwickelt oder nicht. Die grosse Empfindlichkeit der menschlichen Hand für Temperaturdifferenzen lässt hier fast niemals im Stich. Das Ei mit lebendem Embryo fühlt sich stets merklich wärmer an, als das genau ebenso behandelte unbefruchtete, durch Schütteln entwicklungsunfähig gemachte oder einen todten Embryo enthaltende Ei daneben.

Dass der Fötus des Säugethieres, wenn er nicht allzu jung ist, stets etwas höher temperirt gefunden wird, als die Mutter, lässt sich durch Herstellung einer Art künstlicher Steisslage beweisen, so dass der After des Fötus durch einen kleinen Uterusbauchschnitt freigelegt wird, behufs

Einführung des dünnen Thermometers, während zugleich ein anderes die Temperatur im Rectum der Mutter anzeigt.

Eine Zusammenfassung der am Kinde während und sogleich nach der Geburt ausgeführten Messungen lässt keinen Zweifel mehr aufkommen darüber, dass der Fötus kurz vor der Geburt, so lange er lebt einige Zehntel, stets wenigstens ein Zehntel Centigrad, höher als seine Mutter temperirt ist. Die Wärmeproduction des menschlichen Fötus in der letzten Zeit der Schwangerschaft ist daher bewiesen. Denn der Annahme, es fänden keine thermogenen Processe im Fötus statt und die Differenz der fötalen und mütterlichen Temperatur komme nur durch vermehrte Blutzufuhr zu Stande, widerspricht die höhere Temperatur des entwickelten, von der Mutter getrennten Vogeleies und die unmittelbar nach der Geburt beim Menschen constatirte kleine Temperaturdifferenz zu Gunsten des Ebengeborenen, welcher wärmer ist als das Blut seiner Mutter. Folglich muss der Fötus in den letzten Entwicklungsstadien an seine Mutter Wärme abgeben. Der Uterus des trächtigen Thieres ist deshalb wärmer. als der des nicht trächtigen. Er schützt, weil er sehr blutreich ist, die Frucht vor der Geburt vor Abkühlung unter die Blutwärme der Mutter und sein Blut erhält durch Ausgleichung der kleinen Differenz die Fötustemperatur normalerweise fast constant.

Sehr bald nach der Geburt dagegen tritt gewöhnlich eine bedeutende schnelle Abnahme der kindlichen Temperatur ein, weil jene schützende körperwarme Hülle fortfällt, das Wasser von der Haut verdampft, viel Wasser warm ausgeathmet und die Nahrungszufuhr unterbrochen wird. Gelangt das Ebengeborene sogleich in einen Brütofen, dann fehlt die Temperaturabnahme, daher das Verfahren, schwächliche Neugeborene, namentlich zu früh geborene Kinder in Brütöfen zu halten, sehr zu empfehlen ist.

Die Wärmequelle kann beim Fötus keine andere als beim Geborenen sein, muss also in Oxydationsprocessen gesucht werden. In der That gelang bereits der Nachweis mehrerer Oxydationsproducte des fötalen Stoffwechsels. und zwar ausser dem der Kohlensäure, der des Harnstoffs, der Harnsäure, der Sulphate.

Die fötale Oxydation ist zwar eine geringe, sie ist aber vom Anfang an vorhanden und für das Leben des Fötus fundamental. Denn die Unterbrechung der Sauerstoffzufuhr (s. o.) hat schleunigen Stillstand seiner Lebenserscheinungen zur Folge, und zwar (beim Hühnerei) schon in den frühesten Stadien der Embryogenesis.

Von den Lebenserscheinungen vor der Geburt ist am längsten bekannt die embryonale Motilität. Die Embryonen aller Thierclassen zeigen eigenthümliche Bewegungen, welche zum Theil ohne irgend einen nachweisbaren äusseren Reiz zu Stande kommen, impulsive Bewegungen. Sie bilden den Ausgangspunkt für die Entwicklung des Willens nach der Geburt. Ihre Charakteristik und ihr Verhältniss zu den anderen beim Fötus beobachteten Bewegungsarten findet man in des Referenten Buch: »Die Seele des Kindes, Beobachtungen über die geistige Entwicklung des Menschen in den ersten Lebensjahren« (Leipzig 1890, 3. Aufl.).

Auch bei wirbellosen Thieren sind diese Bewegungen leicht wahrzunehmen. Sie sind aber complicirt mit anderen Bewegungen, welche eine sehr grosse Verbreitung im Thierreich zeigen, nämlich den viel discutirten Rotationen, einer Wälzung um die Längsachse und Raddrehungen um eine ideelle Achse entweder in einer Ebene, wie um eine Spindel, oder spiralig. Diese mit ungleicher Geschwindigkeit, theils einzeln, theils gleichzeitig, im unverletzten Ei, im Fruchtwasser, normalerweise auch bei den Embryonen von anuren Amphibien, beobachteten Bewegungen beruhen nicht auf Muskelcontractionen, sondern auf Flimmerbewegung. Das Oscilliren

der Wimpern an der Embryooberfläche ist die erste Lebenserscheinung im Ei und tritt namentlich früher als die Herzthätigkeit ein. Sie ist für die Beschleunigung der Diffusionsvorgänge von grosser Bedeutung und überdauert sogar dessen Leben bei plötzlicher Tödtung oft um ein Beträchtliches. Die Athmung und Ernährung des werdenden Organismus erhalten durch diese Drehungen wesentliche Förderung.

Unterbrochen werden dieselben bei hydrozoischen Embryonen, durch deren immer schnell verlaufende Eigenbewegungen noch vor der Ausbildung von Muskelfasern. Theils sind es Streckungen und Beugungen des Rumpfes, Annähern des Kopfes an den Schwanz des hufeisenförmig oder C-förmig gekrümmten Embryo, theils schnellende Biegungen einer Körperhälfte, auch Stösse mit dem Kopfe gegen die Eihaut, welche in unregelmässigen Pausen ohne erkennbaren äusseren Reiz, namentlich bei Fröschen und Fischen, zu Stande kommen. Ausserdem zeigen letztere — wenigstens Forellen und Aeschen — eine durch ihre ausserordentlich hohe Frequenz merkwürdige, schwingende Bewegung der Kiemendeckel vor und nach dem Ausschlüpfen, sowie während desselben. Die auffallende Energie dieser Vibrationen, welche mehrere hundertmal in der Minute stattfinden können, beweist auf's Neue die Intensität des embryonalen Stoffwechsels selbst bei der niedrigen Temperatur von wenigen Graden über dem Eispunkt.

Auch die aperiodischen Bewegungen vieler Schneckenembryonen, welche Kopf und Fuss aus der kaum gebildeten Schale hervorstrecken, sowie das Schliessen und Oeffnen der sich entwickelnden Schalen der Flussmuscheln im Ei, das lebhafte, fast heftige Schlucken der Blutegelembryonen, endlich die durch Stossen zu Stande kommende ruckweise Umdrehung und die durch Stossen, Drehen, Winden, Sichstrecken und andere starke Muskelbewegungen schliesslich herbeigeführte Sprengung der Eihüllen, bei sehr vielen gänzlich verschiedenen Thieren niederer und höherer Organisation im Wesentlichen übereinstimmend, fordern den Scharfsinn des Experimentators heraus, nicht weniger wegen der Natur der Kraftquelle für die Arbeitsleistung, als wegen des ausgeprägt erblichen Charakters der ganzen organischen Bewegungsmaschinerie. Namentlich der Umstand, dass schon vor der morphologischen Differenzirung der letzteren in Ganglienzellen, Nerven- und Muskelfasern — von Knochen, Knorpeln, Bändern ganz abgesehen — sehr viele energische Contractionen und Expansionen zu Stande kommen, und dass viele Embryonen (z. B. die des Salamanders) vor beendigter Entwicklung im Ei künstlich befreit, wie ihre Eltern sich durch active Bewegungen, Auflauern, Jagen, Beissen u. s. w. Nahrung verschaffen können, nöthigt zur Anerkennung einer instinctiven oder psychischen Erblichkeit von ausserordentlicher Zähigkeit.

Dasselbe lehrt in ausgedehntem Masse die Untersuchung der Motilität des Vogelembryo. Derselbe bewegt sich schon vor der ersten Hälfte des fünften Brüttages, und zwar nicht allein im warmen, eben geöffneten, sondern auch im völlig unverletzten, durchlichteten Ei. Diese frühen Bewegungen sind doppelter Art. Erstens bewegt der noch sehr kleine Embryo (wie ohne Zweifel auch der des Säugethieres der entsprechenden Entwicklungsstufe) den Rumpf, indem er bald die vordere, bald die hintere Körperhälfte streckt oder das Kopfende dem Schwanzende einen Augenblick nähert. Zweitens beginnt schon am fünften Tage das für den Vogelembryo charakteristische Hin- und Herschwingen in und mit dem Amnion, das Amnionschaukeln. Dieses findet im geschlossenen unversehrten Ei in jeder Hinsicht gerade so statt, wie in dem noch völlig lebenswarmen eben geöffneten. Die Erklärung dieses in den folgenden Brüttagen an Energie rasch zunehmenden, vom zwölften Tage an wieder abnehmenden Amnion-

schaukelns ist durch die Beobachtung gegeben, dass der Embryo durch eine heftige Eigenbewegung den ersten Anstoss zur Contraction des Amnion giebt, dessen Faserzellen dadurch mechanisch gereizt werden. Durch die locale Zusammenziehung des Amnion wird dann der Embryo passiv fortgeschleudert an das entgegengesetzte ruhende Ende des Amnionsackes. Dadurch kommt dieses, wiederum mechanisch gereizt, zur Contraction, wirft den Embryo zurück und so fort.

Eine andere rein passive Bewegung erfährt das Kopfende und Schwanzende des Embryo vom vierten Tage an durch die Pulsationen des noch extrathoracalen Herzens: ein mit der Herzsystole isochrones Pendeln des Kopf- und Schwanzendes gegen einander. Während in der ersten Woche die activen Rumpfbewegungen nach dem Herausnehmen des Embryo aus dem Ei sofort erlöschen, dauert dieses Herzpendeln noch fort.

Die vier Gliedmassen des Hühnchens werden übrigens noch am sechsten Tage passiv genau bilateral-symmetrisch mit dem Rumpfe bewegt, am siebenten beginnen deutliche asymmetrische und nickende Bewegungen; am achten und neunten treten selbständige Lageänderungen ein, das Schlagen mit den Flügeln, die Beugungen und Streckungen der Glieder werden häufiger und energischer ohne nachweisbaren Reiz.

Die lebhaften stossenden Bewegungen des reifen Hühnchens vor und nach dem ersten Sprengversuch beweisen, dass es sich dabei nicht um ein »Picken« handelt; vielmehr tritt regelmässig, während das Hühnchen noch im intacten Ei Luft athmet, verstärkte Lungenathmung (höchstwahrscheinlich Athemnoth wegen Sauerstoffmangel) ein und der Kopf wird dabei zurückgeworfen, so dass der scharfe Haken am Oberschnabel die Schalenhaut zerreisst und, wenn die Bewegung genügend stark war, ein Sprung in der dicht darüber liegenden, durch Wasserverdampfung brüchiger gewordenen Kalkschale entsteht. Dann hört die Athemnoth auf und durch die drehenden Bewegungen des Hühnchens und wiederholtes Anschlagen des Schnabels gegen Schalenhaut und Kalkschale, wenn das erste Fenster dabei gleichsam verloren ging, so dass die Luftzufuhr wieder erschwert wurde, entstehen neue Risse, bis die Schale auseinanderfällt.

Die darauf folgenden Bewegungen des noch nassen, hilflosen Hühnchens sind nicht so vollkommen zweckmässig, wie gewöhnlich angenommen wird. Es dauert immer mehrere Stunden, ehe das Thier aufrecht stehen oder nur den Kopf frei emporhalten kann.

Die Bewegungen der Säugethierembryonen wurden theils im Uterus oder nur im Amnion im körperwarmen 0,6%igen Kochsalzbade beobachtet. Am intacten trächtigen Thier kann man durch Einführung einer langen dünnen Nadel intrauterine Fruchtbewegungen hervorrufen, die auch stethoskopisch leicht gehört werden. Eine bedeutende Steigerung erfahren die Fruchtbewegungen nach grossen Blutverlusten der Mutter und bei Erstickung derselben. Doch sind die fötalen Extremitätenbewegungen unabhängig von der Lungenathmung, denn sie treten schon ein, ehe mit der Lunge geathmet werden kann; auch lassen sich bei asphyktischen Früchten, wenn gar keine Inspiration mehr zu Stande kommt, reflectorische Beinbewegungen leicht hervorrufen. Athembewegungen treten aber nie ein, wenn nicht die Glieder vorher reflectorisch bewegt werden konnten (s. o.). Eine Abnahme der mütterlichen Temperatur bis 33° C. hindert nicht die Selbstentwicklung des fast reifen Meerschweinchenfötus durch einen Uterusbauchschnitt, und noch eilf Minuten nach dem letzten Athemzuge der Mutter sah man den Fötus sich lebhaft im Uterus bewegen.

Wenn im physiologischen Kochsalzbade der Uterus mit äusserster Vorsicht eröffnet wird, dann sieht man durch die dünnen Häute hindurch den lange Zeit apnoischen, fast reifen Fötus der Cavia cobaya bei sanfter

Berührung völlig coordinirte Reflexbewegungen machen. Sogar die charakteristischen kratzenden und wischenden Bewegungen mit den Vorderbeinen machen die Früchte im Amnioswasser, ohne eine einzige Athembewegung, maschinenmässig genau. Sie beissen und saugen sogleich nach der Befreiung. Weitere Experimente zeigten, dass der Fötus seine Glieder nach der Enthirnung oder Decapitation gerade so bewegt, wie vorher. Mund und Nase des abgetrennten Kopfes machen für sich allein noch Athembewegungen. Für eben geborene Thiere gilt dasselbe. Das Grosshirn beeinflusst die Bewegungen desselben noch nicht. Jedoch darf daraus noch nicht auf Abwesenheit aller Reflexhemmungsvorrichtungen im Halsmark und Rückenmark geschlossen werden. Vielmehr lassen sich wahre Reflexhemmungen beim neugeborenen Meerschweinchen sicher nachweisen: 1. durch Weiterwerden der Pupille bei Beleuchtung mit Magnesiumlicht, sowie eine sehr starke Hautreizung stattfand, 2. durch Nachlass des Ohrmuschelreflexes bei lautem Schall, sowie irgend eine Hautstelle der Thierchen sehr fest comprimirt wird.

Allgemein gilt, dass, je mehr Arten coordinirter Bewegungen ein Thier fertig mit auf die Welt bringt, umso weniger es später neu erlernen kann.

In dieser Beziehung nimmt das Menschenkind die letzte Stelle ein, da es nach der Geburt am meisten neue Bewegungen erwirbt.

Wahrscheinlich bewegt der menschliche Embryo die Glieder vor der siebenten Woche. Auch für ihn gilt, dass das grosse und kleine Gehirn, sogar die Medulla oblongata, für das Zustandekommen der Extremitätenbewegungen nicht erforderlich ist. Reife anencephale Früchte ohne Respirationscentrum sind lebend geboren worden. Dagegen sind alle Berichte über lebend geborene Kinder ohne Rückenmark unglaubwürdig.

Die Mannigfaltigkeit der schon vor der Geburt regelmässig stattfindenden, nach derselben sich immer complicirter gestaltenden Muskelbewegungen, bei allen Wirbelthieren, ist viel grösser, als bisher angenommen wurde. Vor Allem die Thatsache, dass, selbst nach dem Eintritt der ersten selbständigen Bewegungen des Embryo, durch keine noch so starken elektrischen, traumatischen, thermischen, chemischen directen oder Reflexreize deutliche Zusammenziehungen hervorgerufen werden können; dann auch die Thatsache, dass die Muskeln der Embryonen, wenn sie bereits sich nach künstlicher Reizung contrahiren, noch lange nicht tetanisirt werden können, Muskelerregbarkeit und Tetanisirbarkeit also nicht zusammenfallen, endlich das Saugen und Schlucken vor der Geburt bilden Ausgangspunkte zu neuen vielversprechenden physiologischen Untersuchungen. Dasselbe gilt für

die embryonale Sensibilität. Bei Embryonen jeder Art ist die Einwirkung von Sinneseindrücken im Vergleiche zum späteren Leben eine minimale, schon wegen ihrer Isolirung im Ei. Die Sinnesorgane entwickeln sich aber sehr früh und die Prüfung der Erregbarkeit des nervenreichsten und phylogenetisch ältesten, der äusseren Haut, hat gezeigt, dass lange, bevor die Embryonen für sich lebensfähig sind, ihre Hautempfindlichkeit vorhanden ist, da sie auf schmerzerregende Eingriffe, namentlich starke elektrische, traumatische, chemische und thermische Reize (Abkühlung wie Erwärmung) deutlich, oft lebhaft, durch allerlei zuerst geordnete, dann ungeordnete Reflexe reagiren. Vom grössten Interesse ist dabei die Thatsache, dass ausnahmslos der Embryo sich »von selbst« bewegt, lange bevor periphere Reize irgend welcher Art wirksam sind, d. h. die Sensibilität tritt regelmässig später auf als die Motilität.

Es ist zwar nicht immer leicht, beim Embryo eine vorhandene Empfindlichkeit der Sinnesnerven zu beweisen, weil gerade beim Experimentiren

unter den günstigsten Umständen die impulsiven Bewegungen des kleinen Wesens sehr zahlreich zu sein pflegen, so dass man nicht wissen kann, ob eine auf einen peripheren Reiz folgende Bewegung eine Reflexantwort ist oder auch ohne denselben eingetreten wäre; jedoch kann man beim Säugethier- und Vogelembryo in der Weise operiren, dass man durch vorsichtige Abkühlung des Eies die Intensität der ursprünglichen Bewegungen herabsetzt und nun die Reflexreize wirken lässt. Es zeigt sich immer die Hautsensibilität später als die directe Erregbarkeit des contractilen Gewebes.

Durch die zeitliche Trennung der beiden später zusammenfungirenden sensorischen und motorischen Nerven und Nervenendapparate, welche wahrscheinlich auf einer ungleichen Entwicklungsgeschwindigkeit der vorderen und hinteren Hörner des Rückenmarks beruht, gewinnt das Verhalten der reifen und unreifen Embryonen gegen anästhetische Mittel ein besonderes Interesse.

Hier zeigte sich — zunächst für die Früchte des Kaninchens — dass die Chloroformnarkose, nachdem die Lungenathmung (im Brütofen) in Gang gekommen, beim Einathmen chloroformhaltiger Luft schwer zu Stande kommt, indem die Motilität und Sensibilität nicht leicht erlöschen, dass sie viel schneller verläuft als beim Geborenen, und dass auch beim ausgiebigen Benetzen der Haut mit Chloroform zwar die Sensibilität bald erlischt, aber schnell wieder erscheint. Die gesteigerte Ventilation beim luftathmenden Fötus und die höhere Temperatur der Luft im Brütofen erklären die geringe Wirkung der anästhetischen Mittel beim Fötus nicht. Dieselbe beruht wahrscheinlich auf einer geringeren Entwicklung der nervösen Centralorgane. Die geringe Empfindlichkeit derselben auch gegen andere Gifte verdient eine gründliche Untersuchung.

Von den an die Ausbildung sensorischer Hirnnerven geknüpften Sinnen ist der Geschmack zuerst nachweisbar vorhanden. Sogar ein (menschlicher) Anencephalus unterscheidet Süss und Sauer, und vorzeitig geborene Meerschweinchen können, wie frühgeborene Kinder, Süss von anderen Geschmacksqualitäten sogleich unterscheiden.

Geruchsempfindungen treten erst nach der Geburt beim Säugethier ein, beim Vogel sogleich nach dem Ausschlüpfen.

Hören können die Säugethiere vor der Geburt und in den ersten Minuten oder Stunden nach derselben nicht. Der charakteristische Ohrmuschelreflex des Meerschweinchens (und der Fledermaus) fehlt anfangs gänzlich, tritt dann nach lautem Schall unvollständig und langsam, schliesslich immer schneller ein. Das Hühnchen hört aber schon vor dem Verlassen der Eischale.

Die Empfindlichkeit der Netzhaut für Licht ist beim Menschen schon mehrere Wochen vor der Geburt vorhanden, wie das Verhalten frühgeborener Kinder beweist. Beim nahezu reifen Thierfötus wirken mydriatische Mittel (Atropin) wie beim geborenen, myotische (Physostigmin) sogar schon ehe das Licht die Pupille verengt.

Von Gemeingefühlen können dem reifen Fötus ein schwaches Lust- und Schmerzgefühl, Muskelgefühle, auch Hunger, nicht abgesprochen werden. Aber er hat nach Ausbildung der dazu erforderlichen Nerven kaum Gelegenheit, starke Gefühle zu haben, weil er höchst wahrscheinlich in der letzten Entwicklungszeit fast ununterbrochen bis zur Geburt schläft.

Das embryonale Wachsthum. Ausser der Volum- und Massenzunahme der Zellen, sowie ihrer Vermehrung durch Theilung, kommt für alles organische Wachsthum und zumeist für das rapide Wachsthum aller Embryonen die während jener Assimilations- und Zeugungsprocesse regelmässig stattfindende Zunahme der intercellulären Substanzen sehr wesentlich in Betracht, also der Secrete und Excrete der embryonalen Zellen.

Aber diese Seite des Wachsthums, durch erbliche Eigenschaften bestimmt, ist noch nicht im Einzelnen erforscht.

Die Wägung und Messung der Embryonen und ihrer Theile, die Embryometrie, ist auch unvollkommen und bis jetzt nicht ausreichend zur Construction einer genauen Wachsthumscurve. Zwar würden sich ohne grosse Schwierigkeiten besser übereinstimmende Zahlen gewinnen lassen, wenn man zu diesem Zwecke stets nur den ganz frischen Embryo und seine Theile ohne Wasserverlust wägen wollte — namentlich nicht Spirituspräparate und todtfaule Früchte — und wenn man, von dem Anlegen eines nassen Fadens ganz absehend, stets die grösste geradlinige Entfernung des Kopfendes (Scheitelwölbung) von dem Steiss (Chordaende, Schwanzwurzel) zu Grunde legen wollte; aber selbst im Falle derartige in Wahrheit untereinander vergleichbare, weil gleichwerthige Zahlen in grossen Reihen vorlägen, würde das Gesetz des embryonalen Wachsthums doch nicht genau gefunden werden können, weil die Altersbestimmung der Früchte des Menschen zur Zeit nur innerhalb relativ weit auseinander liegender Fehlergrenzen möglich ist.

Immer giebt die Zeit von der ersten Begattung nach der letzten Menstruation oder die von der befruchtenden Cohabitation an bis zu der Geburt, d. h. bis zur Ausstossung der unreifen oder reifen Frucht, ein maximales Alter für diese, weil man nicht weiss, wie viel Tage beim Menschen vom Eintritt der Samenfäden in den Uterus bis zum Eindringen derselben in das Ei vergehen und im Falle die vorzeitig oder rechtzeitig geborene Frucht todt ist, sich nicht jedesmal genau ermitteln lässt, wann sie abstarb. Nur in dem einen seltenen Fall, wo bei einer immer ganz regelmässig Menstruirten die Begattung unmittelbar vor der zu erwartenden Blutung stattfand und diese dann ausblieb, lässt sich mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit annehmen, dass Befruchtung und Begattung fast zusammenfallen. Einen minimalen Werth für das Fötusalter liefert die Zeit von dem Tage der zum erstenmale nach der Cohabitation ausgebliebenen Regel bis zur Geburt, jedoch nur wenn die Frucht lebend ausgestossen wird. Da aber diese maximalen und minimalen Zeitwerthe sich nur selten genau ermitteln lassen, und die Dauer der Schwangerschaft nachgewiesenermassen, wie man auch rechnen möge, nicht constant ist, auch bei einer und derselben Frau nicht, so kann einstweilen die Geschwindigkeit des embryonalen Wachsthums, namentlich für die ersten zwei Monate, schlechterdings nicht genau angegeben werden. Dieselbe ist durchaus nicht constant, da bei Mehrgeburten die gleichalten Früchte oft ungleich schwer und ungleich entwickelt sind, die Ernährung derselben variirt.

Aus den vorhandenen Messungen und Wägungen menschlicher Früchte ergiebt sich nur im Allgemeinen, dass die absolute Längenzunahme im fünften und sechsten, die relative im ersten und zweiten Fruchtmonat am grössten ist.

Für den Thierfötus fehlt es noch zu sehr an Einzelbestimmungen. Nach den vorliegenden verzehnfacht das Meerschweinchen, von dem vor dem Ende der zweiten Woche noch nichts zu sehen ist, sein Gewicht in der dritten Woche und noch einmal in der vierten. Das Hühnchen, dessen Altersbestimmung am genauesten ist, zeigt die merkwürdige Erscheinung, dass von der Mitte der Incubation an bis zum Ausschlüpfen gerade diejenigen Theile — Gehirn, Auge, Schnabel, Zehen — welche unmittelbar nach dem Verlassen der Schale zumeist in Function treten, um fast ebensoviel oder mehr wachsen, als in der ganzen übrigen Lebenszeit, während die Geschlechtsdrüsen im Ei am wenigsten wachsen und im selbständigen Dasein zuletzt zu fungiren beginnen.

Die Gründe für dieses eigenthümliche Verhalten können erst aufgefunden werden, wenn der vage Begriff der Erblichkeit präcisirt sein wird.

Dann auch kann die wichtige Aufgabe in Angriff genommen werden, ein Differenzirungsgesetz zu begründen, welches gestattet, aus einem einzigen Merkmal des Embryo mit Sicherheit den Grad seiner ganzen Entwicklung zu erkennen. Dass die Differenzirung im Ei eine durch unzählbar häufige Wiederholung constant gewordene, für jede höhere Thierart charakteristische und ein nur durch die Beschaffenheit des Eies und das in es eingedrungene Sperma bedingtes physiologisches Phänomen ist, ist nicht mehr zu bezweifeln.

Literatur: W. Preyer, Specielle Physiologie des Embryo. Untersuchungen über die Lebenserscheinungen vor der Geburt. Mit 9 Tafeln und Holzschnitten im Text. Leipzig 1885. Fernau. (Das Literaturverzeichniss bis 1884 umfasst 552 Nummern.) Ferner: G. Fano, Sullo Sviluppo della funzione cardiaca nell' embrione. Lo Sperimentale. Februar und März 1885 Firenze. — R. Kobert, Deutung der Muscarinwirkung am Herzen. Arch. f. experim. Path. u. Pharm. XX, pag. 92—115, 1 Taf. — R. Ziegenspeck, Fehlen der aufsteigenden Aorta, fast vollständiges Fehlen des Septum ventriculorum und des linken Ventrikels bei einem Neugeborenen, welcher trotzdem über vier Tage gelebt hat. Arch. f. Gyn. XXXII, Heft 1. — F. Schatz, Die Gefässverbindungen der Placentakreisläufe eineiiger Zwillinge. Arch. f. Gyn. XXIV, Heft 3, pag. 337—399, 5 Doppeltafeln und XXVII, Heft 1 mit 4 Tafeln, sowie XXIX, Heft 3 und XXX, Heft 2 u. 3 mit 2 Tafeln. — M. Runge, Intrauterine Uebertragbarkeit des Erysipelas. Centralbl. f. Gyn. 1884, Nr. 48. — R. Haidlen, Zur Lehre vom Fruchtwasser. Arch. f. Gyn. XXV, Heft 1. — G. Krukenberg, Zur Frage der fötalen Nierensecretion und der Fruchtwasserbildung. Ebenda. XXVI, Heft 2. — Friedrich Müller, Meconium. Inaug.-Dissert. über den normalen Koth des Fleischfressers. München 1884. — R. W. Raudnitz, Zur Wärmelehre des Neugeborenen. Prager med. Wochenschr. 1885, Nr. 26. — Derselbe, Die Wärmeregelung beim Neugeborenen. Zeitschr. f. Biologie. 1888, XXIV, pag. 423—552. — M. Runge, Fieber in der Schwangerschaft. Arch. f. Gyn. XXV, Heft 1. — P. Albertoni in Lo Sperimentale. Juni 1880, Heft 6 (Sehroth beim Fötus und Vasodilatatoren beim Neugeborenen) — J. Veit, Bewegungen eines $7^1/_2$ Cm. langen menschlichen Fötus. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. 1886, XII, Heft 2, pag. 434. — A. Valenta, Tastbarkeit des fötalen Herzstosses bei Gesichtslagen. Ref. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1886, pag. 735. — Rabl, Bildung des Herzens der Amphibien. Morpholog. Jahrb. 1886, XII, pag. 252—273. — Fehling, Arch. f. Gyn. 1886, XXVIII, pag. 454. (Ueber das Fruchtwasser und das Hämoglobin Schwangerer.) — Clemens Czibulka, Die Schultze'schen Schwingungen. Dissert. Jena 1886. — E. Ungar, Magen-Darm-Schwimmprobe. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. N. F. 1887, XLVI, Heft 1. — Joh. Paneth, Erregbarkeit der Hirnrinde neugeborener Hunde. Pflüger's Archiv. 1885. XXXVII. pag. 202—208. Jul. Eröss, Temperaturverhältnisse frühzeitig geborener Kinder. Arch f. Gyn. XXVII, Heft 3. — G. v. Frauenfeld, In der Gefangenschaft geborene Salamander. Verhandl. der k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien. 1864. — Hugo Ribbert, Albuminurie des Neugeborenen und des Fötus. Virchow's Archiv. 1884, XCVIII, pag. 527—540. — P. Strowitzki, Gewaltsame Nabelschnurtrennung. Dissert. Greifswald 1873. — H. Teuscher, Beobachtungen am lebenden Hühnerembryo. Fortschritte der Medicin. 15. Nov. 1888, Nr. 22. — Lomer, Bedeutung des Icterus gravidarum für Mutter und Kind. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. 1886, XIII, Heft 1. — H. Fehling, Beziehungen zwischen der Beschaffenheit des Blutes bei Schwangeren und der Zusammensetzung des Fruchtwassers. Verhandl. d. Deutschen Gesellsch. f. Gyn. 1886. — Traugott Kroner, Uebergang pathogener Mikroorganismen von Mutter auf Kind. Breslauer ärztl. Zeitschr. 1886, Nr. 11 u. 12. — O. Küstner, Hydramnion bei eineiigen Zwillingen. Arch. f. Gyn. 1883, XXI, Heft 1. — Max Zöllner, Kenntniss und Berechnung der Schwangerschaftsdauer. Dissert. Jena 1885. — M. Wiener, Ernährung des Fötus. Samml. klin. Vortr. Leipzig 1886, Nr. 290. — Reubold, Schluckbewegungen des Fötus. Sitzungsber. der Würzburger physikal.-med. Gesellsch. 14. Nov. 1885. — G. Bolzoni, Numerazione dei battiti cardiaci fetali. Gaz. med. italiana. XXVII, anno 1884, Nr. 40. — R. Lomer, Verhalten der Nebennieren bei Hemicephalen. Virchow's Archiv. 1884, XCVIII, pag. 366 bis 368. — Leo Gerlach, Neuere Methoden auf dem Gebiete der experimentellen Embryologie. Anatomischer Anzeiger. 1887, II, Nr. 18 u. 19. — Leo Liebermann, Embryochemische Untersuchungen. Pflüger's Archiv. 1888, XLIII, pag. 71—151. — Angelo Maffucci, Contribuzione sperimentale alla pathologia delle infezioni nella vita embrionale. Rivista internazionale. Napoli 1887, IV. — H. Fehling, Das Dasein vor der Geburt. Stuttgart 1887, 24 Seiten. — Giovanni Paladino, Des premiers rapports entre l'embryon et l'utérus. Archives italiennes de biologie. 1889, XIII. — D. Scherenziss, Das fötale Blut im Momente der Geburt. Dissert. Dorpat 1888. — F. Schanz, Ueber den mechanischen Verschluss des Ductus arteriosus. Pflüger's Archiv. 1888, XLIV, pag. 239—269. — L. Gratschoff, Studier öfver Hjärtvärksamheten och blodcirculationen hos dufembryot. Dissert. Helsingfors 1888. — Giulio Fano, Ueber die Function des embryonalen Herzens. Centralbl. f. Physiol. 1889, Heft 14. — Derselbe, Sulla fisiologia del cuore embrionale del pollo. Archivio per le scienze med. XIV, Nr. 6 pag. 113—162. — L. Luciani et A. Piotti, Sui fenomeni respiratori delle nova del bombice del gelso. Atti della r. Accademia dei Georgofili. 1888, XI. — O. Grasemann, Vom intrauterinen Fruchttode. Dissert. Jena 1888, 70 Seiten. — O. Regel, Nabelschnurgeräusch.

Dissert. Jena 1888. — Morris Herzstein, Ascites der Frucht. Dissert. Berlin 1891 (viel Literatur). — A. Döderlein, Vergleichende Untersuchungen über Fruchtwasser und fötalen Stoffwechsel. Arch. f. Gyn. 1890, XXXVII, Heft 1. — O. Schmiz, Ueber Diosmose der Eihäute und deren Beziehung zum Fruchtwasser. Dissert. Berlin 1890. — J. Cohnstein und N. Zuntz, Weitere Untersuchungen zur Physiologie des Säugethierfötus. Pflüger's Archiv. 1888, XLII, pag. 342—392. — Franz Rennebaum, Die Athmungscurve des neugeborenen Menschen. Dissert. Jena 1884. — O. Engström, Die Ursache der ersten Athembewegungen. Skandinav. Arch. f. Physiol. 1890, II, pag. 158—235. — W. Y. Cowl, The Cause of respiration. The New York Med. Journ. 6. June 1891. — G. Heinricius, Die Ursachen des ersten Athemzuges. Zeitschr. f. Biologie. XXVI, pag. 135—185. — Derselbe, Die Lungenvagi bei Neugeborenen. Ebenda. 1889, pag. 186—202. — M. Hahn, Die Magen-Darm-Schwimmprobe. Dissert. Berlin 1889. — Lomer, Gewichtsbestimmungen der einzelnen Organe Neugeborener. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. XVI, Heft 1.

W. Preyer.

Embryokardie, s. Angina pectoris, I, pag. 597.

Embryotomie ist die Zerstückelung und Verkleinerung des kindlichen Rumpfes, um die Geburt zu ermöglichen. Die Embryotomie, auch Embryulcie genannt, kann wohl mit Recht als die älteste geburtshilfliche Instrumentaloperation angesehen werden. Die Hilfeleistungen der ältesten Aerzte bestanden, so weit wir davon Nachricht haben, in Verkleinerung und Zerstückelung der Frucht in Fällen regelwidriger Kindeslage. Die erste Nachricht über diese Operation finden wir in den Pseudo-Hippokratischen Schriften »De morbis mulierum« und »De exsectione Foetus«. In diesen wird gelehrt, dass, wenn die Wendung auf den Kopf nicht gelingt, die Zerstückelung vorgenommen werden soll. Zur Vollziehung dieser Operation, welche in Abschneiden der Extremitäten, Anziehen des Rumpfes, Eröffnung der Brust und Bauchhöhle bestand, sind drei Instrumente angegeben, von denen wir besonders zwei als für die Embryulcie bestimmt ansehen müssen, ein Messer, μαχαίριον, und einen Haken, ἑλκυστήρ, zum Anziehen des Kindes.

Die erste Andeutung der Decapitation finden wir bei Celsus, der zur Zeit des römischen Kaisers Augustus lebte. »Liegt das Kind quer und ist die Wendung nicht möglich, so soll mit einem Haken die Schulter angezogen werden, wodurch der Kopf sich nach oben beugt; dieser ist mit einem anderen Haken (qui in interiore tantum parte per totam aciem exacuitur) abzuschneiden, nun soll der Rumpf ausgezogen werden, worauf der Kopf mit leichter Mühe weggenommen werden kann.«

Die Embryotomie hat sich bis auf unsere Tage erhalten. Während es jedoch vor der Ausbildung der Wendung auf die Füsse bei Querlage kein anderes Mittel gab, die Geburt zu beenden, trachten wir heute in erster Linie die Längslage bei vorhandener Querlage herzustellen und betrachten die Embryotomie nur als Nothbehelf für diejenigen Fälle, in denen durch irgend einen Fehler die Wendung so lange aufgeschoben wurde, bis sie unmöglich geworden. Um also diesen Fehler, so gut es eben noch angeht, wieder gut zu machen, ist die Embryotomie da. Deshalb muss auch allmälig mit fortschreitender Cultur die Embryotomie immer mehr und mehr verschwinden. Heute sind wir noch weit entfernt von diesem Ziele. Die Ausbildung der Hebammen lässt noch viel zu wünschen übrig, ärztliche Hilfe ist oft weit entfernt, oft gar nicht zu erlangen, und endlich suchen Gebärende Hilfe nicht selten erst dann auf, wenn eine vorhandene Querlage eine vernachlässigte geworden ist. Immerhin gehört diese Operation heute schon, besonders in Städten, zu den seltenen und wird wohl hoffentlich immer seltener werden; sie ganz verschwinden zu sehen, ist eines der Ziele der Geburtshilfe und einer geordneten Sanitätsverwaltung.

Als Hauptindication für die Embryotomie müssen wir eine vernachlässigte, durch Wendung nicht mehr zu corrigirende Querlage ansehen. Sehr selten wird die Embryotomie nothwendig zur Zerstückelung des Kindeskörpers bei pathologischer Vergrösserung des Rumpfes oder bei gewissen Fällen von Doppelmissbildung. Bei der Seltenheit der letzteren Fälle wird

man also keinen Fehler begehen, wenn man wenigstens für die tägliche Praxis die Indication für Embryotomie auf jene oben genannten Geburten bei vernachlässigter Querlage beschränkt. Wenn bei Querlage und reifer Frucht nach Abgang des Fruchtwassers die Wendung versäumt wird, so wird durch die Wehen nach kürzerer oder längerer Zeit die vorliegende Schulter des Kindes in den Beckeneingang hinein getrieben. Gleichzeitig zieht sich bei kräftigen Wehen der Uteruskörper, bei der Unmöglichkeit die Frucht auf dem gewöhnlichen Wege zu gebären, immer mehr über die Frucht zurück, während der Cervix uteri das untere Uterinsegment und die Scheide sich ausdehnen, in ihren Wandungen sich verdünnen und sich endlich die Ruptur vorbereitet. Soll in einem solchen Falle die Geburt beendigt werden und ihre Beendigung ist in der That wegen der eben erwähnten Verhältnisse an den passiv gedehnten Theilen des Geburtscanals dringend indicirt, so muss auf die enorme Verdünnung des unteren Uterinsegmentes die möglichste Rücksicht bei der Operation genommen werden. Es darf also der Cervix weder durch Eindringen mit der Hand oder mit dem Arm zwischen Frucht und Uteruswand, noch auch durch Umdrehung der Frucht noch mehr gedehnt werden, sonst müsste dieselbe unfehlbar zerreissen. Die drohende Gefahr der Uterusruptur verbietet also in diesen Fällen von vernachlässigter Querlage die Wendung; nur bei noch theilweiser Beweglichkeit der Frucht und geringer Dehnung dürfte in einem solchen Falle ein sehr schonender Versuch der Wendung in tiefer Narkose unternommen werden, jedoch unter Beobachtung der allergrössten Vorsicht beim Eindringen mit der Hand, noch mehr aber beim Herableiten des Fusses und bei der Umdrehung der Frucht. Aus der Berücksichtigung der erörterten Verhältnisse also ergiebt sich die Indication zur Embryotomie. Dieselbe kann dann auch sofort ausgeübt werden, denn dass Orificium ist durch das Eintreten der Schulter bereits genügend erweitert, wenn die Operation wegen der oben auseinandergesetzten Verhältnisse ausgeführt werden muss. Was die Frucht betrifft, so ist dieselbe unter solchen Umständen immer schon todt, denn dadurch, dass der Fundus uteri die Frucht fast vollständig in den unteren Theil des Geburtsschlauches hinein austreibt, wird die Placenta gelöst und die Sauerstoffzufuhr zur Frucht unterbrochen.

Die Embryotomie hat nun die Aufgabe zu erfüllen, die Geburt zu beendigen, ohne dabei das untere Uterinsegment einer weiteren Dehnung auszusetzen. Zwei Methoden können zu diesem Ziele führen; man kann entweder die Frucht dadurch zu verkleinern suchen, dass man die vorliegende Thorax- und Bauchhöhle entleert, um dann doch noch mit der Hand neben dem nunmehr verkleinerten Kindeskörper ohne Gefahr für den Cervix eindringen und wenden zu können, oder aber die verkleinerte Frucht mit Nachahmung des Mechanismus der Selbstentwicklung oder duplicato corpore zu extrahiren. Diese Operation heisst Exenteration. Die zweite Methode der Embryotomie besteht in Trennung der Frucht in zwei Theile und Extraction der getrennten Hälften. Zur Durchtrennung der Frucht wählt man natürlich einen Theil, der vom Becken aus leicht erreichbar ist und durch seinen Umfang der Durchtrennung keine zu grossen Schwierigkeiten in den Weg legt. Beide diese Bedingungen erfüllt der Hals des Kindes, und es wird also die Durchtrennung an diesem vorgenommen. Deshalb heisst die Operation Decapitation, Decollation oder Detruncation. Der Vorschlag von Simpson, die Halbirung des Rumpfes ist in einer, durch den Thorax gelegten Horizontalebene auszuführen, indem man zunächst die Wirbelsäule, dann circulär die ganze Thoraxwand trennt (Spondylotomie), ist wegen der Schwierigkeit und Gefährlichkeit seiner Ausführung nicht zu empfehlen.

Wann sollen wir nun decapitiren, wann bei vernachlässigter Querlage die Exentration vornehmen?

Die Decapitation, als die leichter auszuführende Operation, wird im Allgemeinen der Exenteration vorgezogen und immer dann ausgeführt, wenn bei vernachlässigter Querlage und Unmöglichkeit der Wendung, der Hals vom Becken aus so weit erreichbar ist, dass die eingeführte Hand im Stande ist, ihn vollkommen zu umklammern. Bei den meisten Fällen von vernachlässigter Querlage liegen nun die Verhältnisse in der That so, dass, bei tiefem Eingetretensein der Schulter, der Hals stark in die Länge gezogen und bequem erreichbar ist. Nur für die seltenen Fälle von Querlage, in denen die Frucht nicht mit der Schulter, sondern mit dem Thorax am Eingange vorliegt und der Hals nicht zu umklammern ist, wird die Exenteration nothwendig werden. Ferner wird die Exenteration auch in den früher genannten Fällen von pathologischer Vergrösserung des Rumpfes bei Längslage indicirt sein.

Beginnen wir zunächst mit der Schilderung der Technik der Exenteration, als der älteren Operation. Zur Ausführung derselben braucht man eine Perforationsscheere beliebiger Construction und den Smellie'schen Haken. Die Gebärende wird auf ein Querbett gelagert und narcotisirt. Man führt dann die linke Hand bis an den Thorax der Frucht, fixirt sich hier mit den Fingerspitzen einen in der Medianlinie des Beckens gelegenen Punkt und stösst an diesem die Perforationsscheere ein. Die gemachte Oeffnung wird dann durch Umdrehen des Perforatoriums, durch Oeffnen desselben nach verschiedenen Richtungen, sowie auch mit den Fingern erweitert, so lange bis man mit der Hand in die Thoraxhöhle eindringen kann. Dann entfernt man manuell oder unter vorsichtiger Mithilfe des spitzen Hakens der Reihe nach sämmtliche Brusteingeweide, durchbohrt hierauf mittelst der Finger das Diaphragma und entfernt ebenso die Organe der Bauchhöhle; ist diese mühevolle und gewiss nicht typische Arbeit vollendet, dann legen sich die Thorax- und Bauchwände aneinander und es kann die Extraction ausgeführt werden, indem man entweder an dem vorliegenden Arme anzieht und die Frucht duplicato corpore entwickelt oder aber, wenn der Arm diesen Zug nicht mehr aushält, indem man einen spitzen Haken über der Wirbelsäule oder den stumpfen Steisshaken über den Rumpf der Frucht anlegt und mit diesem extrahirt. Dabei legt sich der Kopf des Kindes in die Aushöhlung des entleerten Abdomens und wird zuerst der Thorax, dann der Kopf mit dem Abdomen und endlich der Steiss mit den Füssen geboren. Auch mit dem Kranioclast kann man die Entwicklung der Frucht nach gemachter Exenteration anstreben, wobei das compacte Blatt des Instrumentes in die Thoraxhöhle, das gefensterte über den Rücken des Kindes anzulegen wäre, um so an der Wirbelsäule dem Instrumente genügenden Halt zu geben. Ferner kann man auch nach Veit die Selbstentwicklung der Frucht nachahmen, indem man an dem vorliegenden Arme nicht in der Richtung der Beckenachse, sondern nach der Seite hin zieht, in der der Kopf liegt, um so zuerst den Steiss an dem Kopfe vorbei und erst zuletzt den Kopf zum Austritte zu bringen. Mit weit grösserer Vorsicht als diese Arten von Extraction müsste auch nach gemachter Exenteration der Versuch einer Wendung auf einen Fuss ausgeführt werden, da man auch nach Entleerung der Brust- und Bauchhöhle doch nicht sicher sein kann, dass die Umdrehung ganz ohne Gefahr für Cervix und Scheide vor sich gehen werde.

Die Decapitation, auch Decollation, Detruncation, Auchenotomie genannt, wird am zweckmässigsten mit dem Braun'schen Schlüsselhaken ausgeführt. Ausserdem bereite man für Fälle von voraussichtlichem räumlichen Missverhältnisse beim Durchtritte des Kopfes Zange, Trepan und Kranioclast vor. Der Schlüsselhaken von C. Braun (Fig. 120) besteht aus einem runden, in parabolischer Krümmung gebogenen Haken von 5 Mm.

Dicke und 25 Cm. Länge, nach Art des SMELLIE'schen scharfen Hakens, jedoch statt der scharfen Spitze mit einem erbsengrossen Knopfe versehen. Der Hakentheil selbst ist abgeplattet, in seinen Kanten stumpf, 3 Cm. lang, der Knopf befindet sich in einer Entfernung von 2 Cm. vom Stiele. Am unteren Ende des Hakenstieles befindet sich ein querer, 11 Cm. langer und 1 Cm. dicker Griff aus Horn oder Hartgummi.

Die Ausführung der Operation gestaltet sich folgendermassen:

Man führt zunächst eine Hand an den Hals ein, und zwar immer diejenige, welche der Mutterseite entspricht, auf der der Kopf liegt, also bei erster Querlage die rechte, bei zweiter die linke. Die in das untere Uterinsegment eingeführte Hand kommt so zu liegen, dass der Daumen nach vorn gegen die Symphyse, die übrigen Finger aber nach rückwärts gegen das Kreuzbein der Gebärenden den Hals des Kindes umklammern, und soweit an demselben hinaufgeführt werden, dass die Spitze des Daumens die Spitze eines der nach rückwärts liegenden Finger (Zeige- oder Mittelfinger) berührt. Ist das geschehen, dann fasst die andere Hand den Griff des Hakens, das Knöpfchen desselben wird an den Radialrand des Vorderarmes der eingeführten Hand angelegt und an demselben längs des Radialrandes des Daumens bis zur Spitze desselben vorgeschoben. Dann übergiebt der Daumen das Knöpfchen der Spitze des gegenüberstehenden Fingers, der nun für einen Augenblick so weit vom Halse abgezogen wird, dass der Haken an seiner Volarfläche und an der hinteren Halsfläche etwas herabgleiten kann, welche Bewegung durch Aufhebung des Griffes bewerkstelligt wird. Dann aber werden die beiden Fingerspitzen wieder in Berührung gebracht und nun übt der Operateur am Griffe einen leichten Zug aus, damit das Knöpfchen des Hakens in das Gewebe des Halses eindringe, wobei er dem allzustarken Herabgezogenwerden der gefassten Partie des Halses mit der umklammerten Hand entgegenwirkt. Dann beginnt die Umdrehung des Hakens unter leichtem Zug durch Supination. Während dieser Umdrehung hat nun die am Halse liegende Hand die wichtige Aufgabe, den Bewegungsbestrebungen des Kopfes nach vorn kräftig entgegenzuwirken, so dass der Kopf keine Locomotion auszuführen im Stande ist. Ist die zuerst gefasste Partie des Halses durchtrennt, dann schreitet man zur Durchtrennung einer zweiten zunächst dahinter gelegenen Partie genau nach denselben Regeln, und kann so in drei bis vier Abschnitten, auf deren Zahl es übrigens gar nicht ankommt, den Hals vollkommen durchtrennen. Es geht also aus dieser Darstellung hervor, dass die in die Genitalien eingeführte Hand nicht nur einfach den Haken zum Halse zu leiten habe, sondern dass derselben noch andere, mindestens ebenso wichtige Aufgaben gestellt sind, und zwar:

Fig. 120.



Decapitationshaken nach BRAUN.

1. Hat dieselbe die Weichtheile der Mutter vor den Bewegungen des Hakens zu schützen, indem sie vom Anfange bis zum Ende der Operation den Hals umklammert hält.

2. Hat sie bei den Umdrehungen den Hals in der Weise zu fixiren, dass die umdrehende Kraft ihre Wirkung nur auf diesen, in keiner Weise aber auf den Kopf übertragen kann.

3. Hat sie zu controliren, wie viel von dem Halse bereits durchtrennt ist und noch nicht durchtrennte Partien desselben dem Haken zu übergeben. Schliesslich hat sie den Haken nach Vollendung der Durchtrennung in der Hohlhand herauszuleiten.

Ist nun die Durchtrennung vollendet, so werden die getrennten Hälften des Kindes in der Reihenfolge entwickelt, dass man zuerst an dem vorliegenden oder herabgezogenen Arme den Rumpf und dann den Kopf des Kindes extrahirt.

Die Entwicklung des ersten Theiles macht wohl kaum je Schwierigkeiten, es sei denn, dass die Frucht schon sehr faul oder stark macerirt wäre, wo dann die Extraction sehr langsam und mit Verlegung der Angriffspunkte auf immer höhere, der Reihe nach vor die Vulva entwickelte Partien des Kindeskörpers ausgeführt werden müsste. Schwieriger ist meist die Entwicklung des Kopfes. In den einfachen Fällen folgt derselbe auf Zug des in dem Unterkiefer eingehakten Fingers oder Schlüsselhakens. Ist aber der Widerstand grösser oder der Unterkiefer sehr morsch, dann reisst der letztere durch. In diesen Fällen wird bei fehlendem räumlichen Missverhältnisse die Zange an den von aussen entsprechend fixirten und in den Beckeneingang hineingedrängten Kopf angelegt, bei vorhandenem räumlichen Missverhältnisse jedoch die Perforation des ebenso fixirten Schädels mit dem geraden Trepan und die Extraction mit dem Kranioclast ausgeführt, da die vorhandene Eröffnung des Wirbelcanals dem Gehirn zu wenig Raum zum Austritte bietet. Bei jeder Art von Extraction des Kopfes trachte man, durch zwei an den Stumpf der Halswirbelsäule angelegte Finger die Weichtheile vor Verletzungen zu schützen.

Ich darf hier einen Punkt nicht mit Stillschweigen übergehen, der geeignet wäre, den Nutzen des BRAUN'schen Instrumentes illusorisch zu machen, nämlich die Frage, ob in der That das untere Uterinsegment während der Drehung des Hakens den Kopf zu fixiren, also den ganzen bei der Operation aufgewendeten Druck auszuhalten habe? Diese Frage scheint Jedem müssig, der das eben früher Gesagte über die Technik der Decapitation mit Aufmerksamkeit berücksichtigt hat. Da jedoch trotzdem in dem eben erörterten Sinne die Technik der Decapitation missverstanden wurde und man daraus die hohe Gefährlichkeit der Decapitation deducirt hat (KLEINWÄCHTER, KÜSTNER und MANN), so muss ich nochmals mit besonderem Nachdrucke hervorheben, dass nicht der Cervix und das untere Uterinsegment es sind, die den Kopf zu fixiren haben, damit überhaupt der Hals durchtrennt werden könne, sondern die zum Schutze der Weichtheile und zur Fixation des Halses und damit auch des Kopfes eingeführte ganze Hand. Da ein Missverständniss in dieser Angelegenheit leicht schwere Folgen nach sich ziehen könnte, so wurde wiederholt auf diesen Punkt nachdrücklichst hingewiesen (SCHAUTA, PAWLIK).

Ausser dieser einfachsten und zweckmässigsten Art der Decapitation giebt es noch eine grosse Zahl von Methoden und Instrumenten zur Erreichung desselben Zweckes, die wir hier nur kurz erwähnen wollen. Wir können die Methoden der Decapitation eintheilen in solche mit scharfen, schneidenden und in solche mit stumpfen Instrumenten. Zu den ersteren gehören die Methoden von BAUDELOQUE (Somatom), CONCATO (Decapitator), SCANZONI (Auchenister), DIXON, bei welchem der Hals mittelst convex schneidender Messer durchtrennt werden sollte; die von RAMSBOTHAM, CAZEAU, B. SCHULTZE, bei welchen die Durchtrennung mittelst Haken, die an der Concavität scharf schneidend gemacht worden waren, vorgeschlagen wurde, endlich die Durchtrennung mit langen starken Scheeren (SMELLIE, DUBOIS, KILIAN, KLEIN). Zu den Methoden der stumpfen Durchtrennung gehören die

mit Kettensägen (van der Ecken, Kilian, Heyderdal und Kierulf, Tarnier, Mathieu, Stiebel, Thomas Pierre, Faye, Wasseige, Verardini), die mit Drahtschlingen (Wright, Mann) und die mit starken Schnüren (Pajot, Berger, Hyernaux). Alle diese Methoden waren nicht im Stande, sich dauernde Anerkennung zu verschaffen.

Einige statistische Daten sollen zum Schlusse die geringe Gefährlichkeit der Decapitation klarstellen. Nach den Publicationen von Pawlik und Schauta wurden bis zum Jahre 1880 87 Fälle von Decapitation mit dem Braun'schen Schlüsselhaken bekannt gemacht. Dazu kommen noch 12 von Bidder veröffentlichte einschlägige Fälle. Von den erstgenannten verliefen 18, von den letzten einer tödtlich, das ergiebt also ein Mortalitätsprocent von 19,2. Dieses Resultat ist mit Rücksicht auf die Eigenthümlichkeit der Fälle, die überhaupt zur Decapitation kommen, kein schlechtes zu nennen, da in vielen dieser Fälle bereits bei Beginn der Operation tödtliche Verletzungen vorgefunden werden, andererseits aber in jedem solchen Falle eine schwere, lang dauernde Geburt mit todter Frucht und vorausgegangenen vergeblichen Entbindungsversuchen als Regel betrachtet werden muss.

Die Nachbehandlung nach Embryotomie besteht in einer sofort post operationem auszuführenden desinficirenden Ausspülung der Uterushöhle (dass die ganze Operation vom Anfang bis zum Ende unter strengster Antisepsis auszuführen sei, braucht wohl heute kaum mehr erwähnt zu werden) und weiterhin in 2—3mal täglich zu wiederholenden Vaginalinjectionen.

Als integrirender Bestandtheil der Embryotomie wurde früher auch die Brachiotomie betrachtet. Man verstand darunter die Exarticulation des bei Querlage vorgefallenen Armes, um dann leichter zur Frucht gelangen zu können. Diese Operation wird heute nicht mehr ausgeführt, da der Arm wohl selten so angeschwollen ist, dass er den Weg zum Hals oder Thorax verlegt. In dem Falle aber, als dies doch so wäre, könnte er durch ausgiebige Scarification in wenigen Minuten zum Abschwellen gebracht werden.

Literatur: Hippokrates, De exsectione foetus. Ej. opera. Ed. Kühn, III, pag. 376. — Celsus, De Medicina. Ed. Bipont, Lib. VII, Cap. XXIX, pag. 488. — Kilian, Operationslehre. I. Th., II, pag. 763 (daselbst die ältere Literatur). — Oehler, Gem. deutsche Z. f. G. 1832, VII, pag. 105; N. Z. f. G. 1835, III, pag. 201. — Michaelis, N. Z. f. G. 1838, VI, pag. 50. — Braun-Chiari-Späth, Klinik. 1855. — Kilian, Armamentarium Lucinae novum. Tab. XLIII, Fig. 1 u. 2. — Heyderdal, Norsk Magazin. IX, pag. 289. — Faye, Norsk Magazin. IX, pag. 361. — Concato, Wiener Wochenbl. 1857, XIII. — Stiebel, M. f. G. XXVIII, pag. 68. — Scanzoni, Ueber den Auchenister. Würzburger med. Zeitschr. 1860, I. — G. Braun, Ueber Decapitation. Wiener med. Wochenschr. 1861, Nr. 45. — Veit, M. f. G. 1861, XVIII, pag. 457. — Mathieu, Gaz. des hôp. 1861, Nr. 139. — Küneke, M. f. G. 1865, XXV, pag. 368 u. XXVIII, pag. 59. — Pajot, Arch. gén. Sept. 1865, 6. Sér., VI, pag. 357. — Haake, M. f. G. CXXXV, pag. 187. — Simpson, Work. 1871, I. — Wasseige, Du crochet mousse articulé. Annal. de la Société méd.-chir. de Liège. 1876. — Kleinwächter, Wiener Klinik. 1876, 2. Jahrg. Heft 7. — Tarnier, Bull. gén. de thérap. 1877, I, pag. 41; Centralbl. f. Gyn. 1877, I, Nr. 4. — Pierre Thomas, Annal. de gyn. 1879, XI, pag. 454. — P. Thomas, Progrès méd. 1878, Nr. 36; Centralbl. f. Gyn. 1879, III, Nr. 4. — Küstner, Centralbl. f. Gyn. 1880, Nr. 8. — Schauta, Wiener med. Wochenschr. 1880, Nr. 32. — Pawlik, Die Decapitation mit dem Braun'schen Schlüsselhaken. Arch. f. Gyn. 1880, XVI, pag. 452; Arch. f. Gyn. 1882, XIX, pag. 173. — Bidder, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. VI, Heft 2. — Verardini, Memorie della Accademia delle Szienze dell' Institnto. 1880; Centralbl. f. Gyn. 1880, IV, Nr. 23. — Calderini, Annali di ost. März-April 1881; Centralbl. f. Gyn. 1881, V, Nr. 18. — M. Berger, Wiener med. Blätter. 1881, Nr. 28. — Mann, Centralbl. f. Gyn. 1882, VI, Nr. 21. — Dixon, Boston med. Journ. 27. Sept. 1883; Monatsschr. f. ärztl. Polytechnik. 1884, Heft 2 (Decapitationshaken mit Messer). — Huber, Aerztl. Intelligenzbl. 1883, Nr. 37 (Casuistik). — Ribemont-Dessaignes, Annal. de gyn. Mai 1887. — Säuberlich, Dissert. inaug. Würzburg 1888. — Thomson, Deutsche med. Wochenschr. 1889, pag. 604. — Donald, The obstetr. Soc. London 1889, XXXI, pag. 28—49.

Schauta.

Embryoulcie, Embryulcie (ἔμβρυον und ἕλκειν ziehen), vergl. den vorhergehenden Artikel.

Emetica, s. Brechmittel, III, pag. 701.

Emetin, s. Ipecacuanha.

Emmenagoga (von ἔμμηνα ἄγειν) hiessen in der früheren Medicin Mittel, denen man die Fähigkeit zuschrieb, die fehlende oder zu schwache Menstruation herbeizuführen oder zu verstärken. Dahin wurden gerechnet Mittel, wie Summitates Sabinae, Summitates Thujae occidentalis, Folia Taxi. Seitdem die Gynäkologie angefangen, den Störungen, welche das Ausbleiben der Menstruation bedingen, genauer nachzuforschen, hat man diese Mittel als überflüssig nicht mehr angewandt. *Geppert.*

Emmerich's Bacillus, s. Bacterium coli commune, II, pag. 600.

Emmetropie, s. Refraction.

Emodin, s. Rheum.

Emollientia, erweichende Mittel, kann man zunächst solche Stoffe nennen, die die Fähigkeit haben, die Haut, und zwar vor Allem die Epidermis, sowie auch die Schleimhäute zu lockern und geschmeidiger zu machen. Hierhin gehören daher die Seifen, die Fette und endlich Wasser, namentlich in der Gestalt nasser Umschläge, Lanolin, Vaselin, Glycerin und ähnliche. Dann hat man unter diese Rubrik auch die »einhüllenden Mittel«, also Gummi arabicum, Tragacanth, Tubera Salep, Radix Althaeae gebracht, Mittel also, welche den Zweck haben, Stoffe, welche im Darmcanal stark reizend wirken würden (z. B. Ferrum sesquichloratum), einzuhüllen.

Geppert.

Empfindung ist eine Zuständlichkeit der Seele, welche durch die Erregung bestimmter Theile unserer Nervensubstanz mit Nothwendigkeit hervorgerufen wird.

Ueber das Wesen des Processes, welcher zur Empfindung führt, wissen wir nichts. Das Verhältniss der Empfindung zur Wahrnehmung und zur Vorstellung, das Problem des Bewusstseins und andere der rein psychologischen Seite der Empfindungslehre zugehörige Dinge übergehen wir hier, beschränken uns vielmehr auf den medicinischen Theil dieses Gebietes.

Früher hatte man die Vorstellung und der naive Mensch von heute hat sie noch, dass unsere Empfindungen nur die Eigenschaften der auf uns wirkenden Aussendinge wiederspiegeln, dass somit unsere Sinnesorgane, welche die Empfindungen vermitteln, nur Siebe für das Eindringen der Eigenschaften der äusseren Objecte zum Bewusstsein darstellen. Allein PURKINJE's Studien über die subjectiven Sinneserscheinungen führten zu der zuerst von JOHANNES MÜLLER bestimmt ausgesprochenen Anschauung, dass das Lichte, das Farbige und das Dunkle nicht den äusseren Dingen, sondern der »Sehsinnsubstanz« selbst immanent sei; diese Art der Vorstellung wurde alsbald auch für die übrigen Sinne verallgemeinert. JOHANNES MÜLLER sagte: »Die Empfindung ist also nicht die Leitung einer Qualität oder eines Zustandes der äusseren Körper zum Bewusstsein, sondern die Leitung einer Qualität, eines Zustandes unserer Nerven zum Bewusstsein, veranlasst durch eine äussere Ursache.« Er nahm eine von den Endorganen bis zum Centralorgan sich verbreitende, je specifisch verschiedene Sinnessubstanz an, welche durch Reize irgend welcher Art erregt, stets die ihr zugehörige specifische Empfindung entstehen liess, so dass ein Reiz auf die verschiedenste Art empfunden wird, je nachdem er den einen oder anderen Sinnesnerven erregt. Dies ist die einen zweifellosen Fortschritt in unserer Erkenntniss bedeutende Lehre von der specifischen Energie der Sinnesorgane.

Mit der Erkenntniss, dass die Nervenfasern selbst nur Leitungsbahnen darstellen, deren Erregung an und für sich noch nicht auf die Seele wirkt, geschah eine Modification der MÜLLER'schen Lehre dahin, dass man das Specifische der Reaction nur in der Eigenart des Centrums suchte. In

prägnanter Weise drückte DONDERS diese Anschauung aus: wenn man den Hörnerven und den Sehnerven durchschneiden und je das centrale Ende des einen mit dem peripherischen Ende des anderen verheilen könnte, so würde der betreffende Mensch ein Concert als Farbenchaos, ein Gemälde als Tonchaos empfinden.

Eine weitere Umformung der Lehre geschah durch HELMHOLTZ, welcher dieselbe auf die einzelnen Empfindungsqualitäten ausdehnte. Der Primitivnervenfaser oder richtiger der sensorischen centralen, durch eine Primitivnervenfaser mit dem peripherischen Endorgan verbundenen Ganglienzelle wurde hierdurch die Production einer bestimmten unveränderlichen, nur in der Intensität abstufbaren Qualität der Empfindung übertragen.

Eine nothwendige Consequenz dieser Vorstellung war die Anschauung, dass durch Mischung gewisser einfacher (Grund-) Qualitäten sich neue Empfindungsqualitäten bilden können, d. h. durch die gleichzeitige Erregung von Ganglienzellen differenter Art werden nicht nothwendig die beiden entsprechenden Zuständlichkeiten der Seele als nebeneinander existirend hervorgerufen, sondern es kann eine neue Zuständlichkeit derselben resultiren (Empfindungsaggregat). Dies hat, wie es scheint, vorzugsweise für den Seh- und Hörsinn Geltung.

Die Lehre von der specifischen Energie hat bis in die neueste Zeit Gegner gefunden, obwohl gerade die neueren Erfahrungen immer mehr Material für die Richtigkeit derselben beigebracht haben. Näheres s. GAD's Real-Lexikon d. med. Propädeutik in meinem Artikel Energie.

Nothwendige Bedingung des Zustandekommens einer Empfindung ist die Erregung einer centralen sensorischen Ganglienzelle, gleichgiltig wie und woher die Erregung veranlasst wird. Es kann ebenso wohl eine von der Peripherie ausgelöste als eine von anderen sensiblen Elementen durch Irradiation hingelangte (»Mitempfindung«) als eine autochthon entstandene (Hallucination, Traum) Erregung sein.

Der am meisten übersichtliche Modus der Erzeugung einer Empfindung ist die Erregung der centralen Ganglienzelle von dem mit ihr verbundenen peripherischen Endorgan her. Jede Erregung dieses Systems führt zu einer Empfindung.

Die Reize, durch welche die Empfindungsnerven erregt werden, sind von zweierlei Art; die Endapparate sind für die Aufnahme gewisser specifischer Reize eingerichtet, so die Zäpfchen der Netzhaut für diejenige der Aetherschwingungen u. s. w. Diese Reize werden als adäquate bezeichnet.

Ausserdem aber können die Nerven durch die sogenannten allgemeinen Nervenreize erregt werden (mechanische, thermische, chemische, elektrische). Ein Schlag auf das Auge bringt durch directe Erregung der Sehnervenfasern Lichtempfindung hervor.

Die adäquaten und allgemeinen Reize unterscheiden sich dadurch, dass erstere nur auf die Endorgane, nicht auf die Nervenfaser in ihrem Verlaufe wirken. Licht erregt nur die Netzhaut, nicht den Stamm des Opticus; dagegen den allgemeinen Reizen kommt eben eine allgemeine Wirkung auf die Nervensubstanz zu. Bei den Druck- und den Temperaturnerven gehört der adäquate Reiz der Kategorie der allgemeinen Reize an; allein er erscheint auch hier mit Rücksicht auf die geringe Intensität, bei welcher er bereits wirksam wird, als ein specifischer.

Durch die Einrichtung der Endorgane für specifische Reize ist ein elektives Verhältniss der Art hergestellt, dass gewisse Empfindungsnerven zu gewissen materiellen Bewegungen in Beziehung treten. Da nun weiter jeder Empfindungsnerv mit einer specifischen Empfindung reagirt, so entsprechen specifischen materiellen Reizen specifische Empfindungen, obwohl der Erregungsprocess der Nerven selbst in allen wahrscheinlich gleichartig ist.

Ausser diesen directen und einfachen Empfindungen entstehen noch Summationsempfindungen, indem einfache Erregungen in Zellen der grauen Substanz aufgespeichert werden, welche nach einem gewissen Mass von Erregungssättigung selbst Erregungen aussenden. Nur so kann das Phänomen der »secundären Empfindung« (GAD und GOLDSCHEIDER) erklärt werden, über welche unten Näheres mitgetheilt werden wird.

Welche Ausdehnung das Gebiet der Summationsempfindungen habe, ist noch gar nicht genügend erforscht; so spielt vielleicht auch bei den Temperaturempfindungen, beim Kitzel u. A. m. die Summation eine Rolle.

Der auf das Endorgan des Empfindungsnerven wirkende Reiz muss, um eine Empfindung zu erzeugen, eine gewisse Grösse haben. Bleibt er unter derselben, so entsteht entweder überhaupt keine Erregung oder eine so schwache, dass ihr keine merkliche Empfindung entspricht. Auf dieser Thatsache beruht die Lehre von der Reizschwelle.

Man versteht unter »Reizschwelle« (FECHNER) diejenige Intensität eines Reizes, bei welcher derselbe eine minimale eben merkliche Empfindung auslöst. Reize, welche unterhalb dieser Grenze liegen, sind untermerkliche; welche gerade in der Höhe derselben sind, eben merkliche; welche über dieselbe hinauswachsen, übermerkliche. Von einer gewissen Grenze ab bewirkt die Steigerung des Reizes keine merkliche Steigerung der Empfindung mehr; erstere ist nach WUNDT zweckmässig als Reizhöhe zu bezeichnen. Als »Unterschiedschwelle« (FECHNER) wird dagegen diejenige kleinste Reizdifferenz bezeichnet, welche soeben im Stande ist, eine Differenz der Empfindungsintensität merken zu lassen. Die Grösse der Unterschiedsschwelle steht einmal in Beziehung zur Empfindlichkeit überhaupt und ferner zur Grösse des bereits applicirten Reizes, derart, dass der absolute Reizzuwachs um so grösser sein muss, je grösser der Reiz war. Nach dem WEBER FECHNER'schen Gesetz steht der eben merkliche Reizzuwachs zum Anfangsreiz in einem constanten geometrischen Verhältniss, so dass, wenn der Anfangsreiz etwa auf die 10fache Grösse steigt, der Reizzuwachs gleichfalls das 10fache betragen muss.

Die Thatsache der Reiz- und Unterschiedsschwelle ist insofern für die praktische Medicin von Wichtigkeit, als bei der klinischen Prüfung der Functionstüchtigkeit der Sinnesorgane ganz allgemein zwei Methoden zur Wahl stehen, von welchen die eine sich auf die Untersuchung der Reizschwelle, die andere sich auf diejenige der Unterschiedschwelle bezieht. Beide Methoden sind im Stande, über die Empfindlichkeit des nervösen Apparates Aufschluss zu geben, allein die Prüfung der Unterschiedschwelle ist complicirter, weil hierbei ausser der Empfindlichkeit eben noch die absolute Grösse des Anfangsreizes eine Rolle spielt.

In der Pathologie und speciellen Symptomatologie spielen die unter dem Namen Irradiation und Mitempfindung bekannten Erscheinungen eine grosse Rolle. Beiden Phänomenen liegt die Fortpflanzung und Verbreitung des Erregungszustandes von den sensiblen Ganglienzellen auf benachbarte Zellen zu Grunde.

Eine besonders interessante Form der Mitempfindung ist diejenige, welche im Gebiete anderer Sinnesmodalitäten auftritt. So kann ein Schallreiz gleichzeitig optische Empfindungen hervorbringen u. s. w. Hauptsächlich handelt es sich um Farbenphotismen, welche durch musikalische Töne und durch Sprachlaute, auch durch Geräusche hervorgerufen werden (NUSSBAUMER, BLEUTER und LEHMANN, STEINBRÜGGE, DEICHMANN u. A.). Auch Geschmacks- und Geruchsphotismen, Hervorrufung von Farbenerscheinungen durch cutane Sensationen, andererseits Rückwirkung von optischen und akustischen Eindrücken auf Druck- und Temperaturempfindungen hat man beobachtet. Man hat dies Phänomen als »secundäre Empfindung« bezeichnet,

ein Ausdruck, welcher besser für die unten zu beschreibende von GAD und GOLDSCHEIDER mitgetheilte Erscheinung passt, während das hier besprochene Phänomen vielleicht passender als »inducirte oder associirte Empfindung« zu bezeichnen wäre.

Manche Empfindungen dienen blos dazu, um uns durch sie Vorstellungen über äussere Dinge zu bilden und berühren unsere Gefühlssphäre wenig; so z. B. die beim Betasten entstehenden Empfindungen. Andere dagegen sind mit einem deutlichen angenehmen (Lust-), beziehungsweise unangenehmen (Unlust-) Gefühlston bekleidet. Den höchsten Grad erreicht letzterer beim Schmerz.

Im Grunde dürfte der Gefühlston selten ganz fehlen; er ist nur vielfach schwach ausgeprägt, beziehungsweise tritt neben den complicirteren Vorstellungen, zu welchen die Empfindungen jeweilig Anlass geben, zurück.

Die Sinnesempfindungen pflegen in Modalitäten, welche den sogenannten Sinnen entsprechen, und innerhalb dieser in Qualitäten geschieden zu werden. Die letzteren sind zum Theil von einfacher, zum Theil von zusammengesetzter Art. So giebt es ausserordentlich viele Farben, aber man erkennt leicht einen Theil derselben als Mischungen und Uebergänge; allein auch die scheinbar einfachen sind es nicht durchweg; denn die Forschung hat ergeben, dass es wahrscheinlich nur drei optische einfache Grundqualitäten giebt. Beim Geruch verhält es sich anders; wir sind nicht im Stande, die unendliche Zahl der Gerüche auf Mischungen einfacher Geruchsqualitäten zurückzuführen. Wieder anders beim Geschmack; hier kennen wir einfache Qualitäten, aber wir vermögen sie nicht zu neuen zu mischen; jede Mischung aus süss und sauer ist eben sauersüss.

Es ist hiernach ersichtlich, dass wir nicht überall eine sichergestellte Eintheilung und Aufzählung der Qualitäten geben können.

Beim Auge unterscheidet die YOUNG-HELMHOLTZ'sche Theorie die drei Grundqualitäten: roth, grün, violett, durch deren Mischung alle anderen Farbenempfindungen entstehen sollen. Die HERING'sche Theorie nimmt drei Bestandtheile der Sehsubstanz an; indem HERING seine Anschauung von der Dissimilirung der Nervensubstanz bei der Erregung und der Assimilirung bei der nachfolgenden Ruhe zu Grunde legt und bei der Assimilirung eine andersartige Empfindung entstehen lässt als bei der Dissimilirung, gelangt er zu der Aufstellung, dass jeder Bestandtheil zwei Empfindungen verursachen könne, der eine weiss und schwarz, der andere blau und gelb, der dritte roth und grün. Ein näheres Eingehen in die physiologisch-optischen Probleme ist hier nicht am Platze.

Die Gehörswahrnehmungen zerfallen nach der Qualität der Empfindung in Klänge und Geräusche.

Die Empfindung der Klänge wird nach der HELMHOLTZ'schen Theorie so erklärt, dass die Querfasern der Basilarmembran der Schnecke in Mitschwingungen gerathen und auf bestimmte Schwingungszahlen abgestimmt sind; durch ihre Schwingungen werden die Fasern des Hörnerven erregt: jeder Faser entspricht die Empfindung einer bestimmten Tonhöhe. Wird eine ganze Anzahl von Fasern gleichzeitig erregt, so wird ein Klang von einer gewissen Klangfarbe wahrgenommen, welcher durch die in ihr enthaltenen einzelnen Tonelemente bestimmt wird. Ueber die näheren Vorgänge bei der Wahrnehmung der Geräusche besitzen wir noch keine gesicherten Kenntnisse; wahrscheinlich werden dieselben ebenso wie die Töne mittelst des CORTI'schen Organes percipirt.

Beim Geruch ist eine Eintheilung in Qualitäten unmöglich, weil es unzählbar viele verschiedene Geruchsempfindungen giebt. Nach der Lehre von den specifischen Energien müsste man für jede Geruchsempfindung eine besondere Nervenfaser fordern, oder gleichfalls eine beschränkte Anzahl von

Grundempfindungen annehmen, durch deren Mischung die ganze Mannigfaltigkeit der Gerüche entstehe. Leider ist eine Erzeugung von neuen Geruchsempfindungen durch Mischung anderer in einwandfreier Weise bisher nicht geglückt und demgemäss sind auch die mehrfach versuchten Eintheilungsbestrebungen noch nicht zu einem befriedigenden Resultate gelangt.

Der Geschmackssinn bietet bezüglich der Qualitäten sehr einfache Verhältnisse dar; er enthält deren vier: Süss, Salzig, Bitter, Sauer. Die scheinbare Mannigfaltigkeit der Geschmackswahrnehmungen ist dadurch bedingt, dass wir Tast- und Temperaturempfindungen der Zunge und des Gaumens, sowie Geruchsempfindungen in die Geschmacksvorstellung mit einbeziehen. Viele Geschmacksreize erregen nicht blos die Geschmacksnerven, sondern gleichzeitig chemisch die Gefühlsnerven, so die sauren Stoffe, ferner viele salzige. Unter gewöhnlichen Umständen haben wir es daher fast nie mit reinen Geschmacksreizen zu thun. Näheres s. GAD's Real-Lexikon der med. Propädeutik, mein Artikel Geschmack.

Die Haut enthält zwei Sinnesorgane, den Drucksinn und den Temperatursinn.

Die Qualität des Drucksinnes ist die Druckempfindung, wie sie sich an den Druckpunkten ausgeprägt findet. Der Drucksinn ist von der allgemeinen Sensibilität der Haut geschieden, welche letztere von sensiblen Nerven wie die anderen Gebilde des Körpers durchzogen ist. Vermöge dieser Sensibilität zeigt die Haut überall eine gewisse Empfindlichkeit für Reize verschiedener Art; die Empfindungsarten, durch welche uns diese Erregungen zum Bewusstsein kommen, haben eine gewisse Aehnlichkeit mit derjenigen des Drucksinnes. Dennoch aber unterscheidet sich die eigentliche Druckempfindung durch ihre besondere Ausprägung. Immerhin ist die Auffassung, dass die Druckpunkte einem specifischen System von Sinnesnerven angehören, bis jetzt nicht einwandfrei bewiesen, wenn sie auch sehr wahrscheinlich ist; für dieselbe spricht die Thatsache, dass die Druckpunkte sich durch eine besonders feine Ortsempfindlichkeit auszeichnen. Ueber letztere s. Näheres in GAD's Real-Lexikon der propädeutischen Wissenschaft, mein Artikel Ortssinn.

Der Temperatursinn enthält zwei Qualitäten: Kälte- und Wärmeempfindung. Dass die Kälteempfindung einerseits, die Wärmeempfindung andererseits specifische Energien getrennter Nerven sind, ist durch den Nachweis der gesondert liegenden Kälte- und Wärmepunkte (BLIX und GOLDSCHEIDER) und der Möglichkeit, durch die allgemeinen Reize in den Temperaturpunkten die specifischen Empfindungen zu erzeugen, genugsam bewiesen. Die Beobachtung von HERZEN, dass nach Compression von Nervenstämmen die Kälteempfindung aufgehoben, die Wärmeempfindung erhalten sein kann, spricht in demselben Sinne. Ferner sind Bestätigungen durch pathologische Beobachtungen von Dissociation des Temperatursinnes der Art, dass bei erhaltener Kälteempfindung die Wärmeempfindung aufgehoben ist und umgekehrt, erfolgt.

Der Kitzel ist keine von der Berührungs- und Druckempfindung geschiedene Qualität, sondern wird durch die allgemein-sensiblen und die Drucknerven geleitet. Wahrscheinlich ist er ein Summationsphänomen. Aehnlich wird es sich mit dem Juckgefühl verhalten, welches etwas von einer stechenden und etwas von einer kitzelnden Empfindung in sich vereinigt.

Eine viel discutirte Frage ist, ob der Schmerz eine eigene Qualität darstelle und durch specifische Nerven geleitet werde. Die Beantwortung dieser Frage erfordert zunächst eine Besprechung der Lehre von den Gemeingefühlen. Während die eigentlichen Sinnesempfindungen »objectivirt«, als Eigenschaften äusserer Objecte gedeutet werden, giebt es eine Reihe von Empfindungen, welche lediglich als Zuständlichkeiten des eigenen

Körpers aufgefasst zu werden pflegen. Diese hat man als Gemeingefühle bezeichnet. Dahin gehört ganz allgemein der Schmerz, ferner Kitzel. Juckgefühl, Hunger, Durst, Ekel, Lufthungergefühl, Wollustgefühl etc. Woher kommt es nun, dass die eine Kategorie der Empfindungen objectivirt. die andere lediglich als Zustand des eigenen Ich percipirt wird? Ist etwa mit dem einen Sinnesorgan eine ohne weiteres objectivirte, mit dem anderen eine durchwegs nicht objectivirte Empfindung verbunden? Oder hängt das Objectivirtwerden von anderweitigen Bedingungen ab? Um diese Alternative dreht sich der Streit der »nativistischen« und »empiristischen« Richtung. Die nativistische Lehre behauptet, dass mit der Sinnesempfindung von vornherein nothwendig die Projection derselben in die Aussenwelt verbunden sei, während die Gegnerin meint, dass zunächst alle Empfindungen nur als Bewusstseinsveränderungen aufgefasst und die Beziehungen derselben auf eine Aussenwelt erst erlernt werden. Die empiristische Lehre muss als die ansprechendere und schon wegen ihrer heuristischen Bedeutung physiologisch werthvollere bezeichnet werden. Sie involvirt die weitere Frage, von welchen Bedingungen es abhänge, ob eine Empfindung zur Objectivirung gelangt oder nicht. Das Wesentliche ist hierbei, wie es scheint, der Umstand, dass wir durch unseren Willen mittelst einer bestimmten Variation der Bewegungen eine bestimmte Veränderung der Empfindungen uns selbst erzeugen können. Diejenigen Empfindungen, für welche die Bedingungen zum Erwerb solcher gesetzmässigen Erfahrungen nicht oder unvollkommen vorhanden sind, werden somit dem Gemeingefühle zufallen. Wahrscheinlich spielen aber noch andere Momente eine Rolle, so vor Allem der Affect, welcher sich mit der Empfindung verbindet. Die Gemeingefühle zeichnen sich durch einen hohen Grad von Lust- oder Unlustgefühl aus, während bei den zur Objectivirung gelangenden Sinnesempfindungen der Gefühlston meist, aber freilich nicht durchweg, von nur geringer Intensität ist. (Im Uebrigen s. Näheres in GAD's Real-Lexikon der med. Propädeutik, mein Artikel Gemeingefühl, aus dem ich den vorstehenden Passus mit geringen Veränderungen eingefügt habe.)

Die von Einigen aufgestellte Behauptung, dass es besondere Schmerznerven, beziehungsweise ein besonders cerebrales Schmerzcentrum gebe, ist ganz unhaltbar.

Ist nun der Schmerz allen Empfindungsnerven eigen oder nur einigen bestimmten? Es stehen sich hier gegenüber die Ansicht, dass der Schmerz nur eine besondere Art des Unlustgefühls sei und wie dieses im Bereiche jedes Sinnesorgans auftreten könne, und die andere, dass der Schmerz nur im Gebiete der Gefühlsnerven entstehen könne, und dass jene Empfindungen anderer Sinnesnerven wohl unangenehm, aber nie eigentlich schmerzhaft sein können. Diese letztere Ansicht ist die am meisten durch das Erfahrungsmaterial gestützte. Der Schmerz wird sonach nur durch die allgemeinsensiblen und die Drucknerven geleitet; auch die Temperaturnerven können uns kein echtes Schmerzgefühl zukommen lassen. Die sogenannten Schmerzpunkte der Haut haben nichts mit specifischen Schmerznerven zu thun, sondern sind nur Stellen, an welchen die sensiblen Nerven schon durch leichte äussere Reize relativ stark erregt werden können.

Es fragt sich nun weiter, ob der Schmerz in diesen Nervenbahnen durch blosse Steigerung der Erregung hervorgebracht werde, oder ob es sich, wie gleichfalls behauptet worden ist, um eine Modification, beziehungsweise Perversion der Nervenerregung handle. Hierüber s. unten im Abschnitt Schmerz.

Die Qualitäten des Muskelsinnes sind nicht leicht zu analysiren. Muskelsinn ist nicht gleichbedeutend mit Muskelgefühl, sondern ein Begriff, unter welchem die Fähigkeiten subsumirt werden, die jeweilige gegenseitige Stellung unserer Körpertheile, sowie ihre Lage im Raume, ferner

die Bewegungen derselben wahrzunehmen und zugleich der Widerstände sich bewusst zu werden, welche sich den Bewegungen entgegenstellen und dieselben entweder aufheben oder von ihnen überwunden werden. Die letztere Fähigkeit ist es, welche auch als »Kraftsinn« bezeichnet wird. Es ist aber nicht wahrscheinlich, dass wir thatsächlich die von uns aufzuwendende Kraftleistung als solche empfinden, und es erscheint daher zweckmässiger, sich an die dem sogenannten Kraftsinn zu Grunde liegenden Wahrnehmungen der Schwere und des Widerstandes zu halten. Somit enthält der Muskelsinn folgende Sinnesleistungen:

a) Die Fähigkeit, passive Bewegungen wahrzunehmen (Bewegungsempfindung);

b) die Fähigkeit, active Bewegungen wahrzunehmen;

c) die Wahrnehmung der Schwere und des Widerstandes;

d) das Vermögen, der Stellung und Haltung der Glieder sich bewusst zu werden.

Die Bewegungsempfindung ist eine Empfindung eigener Qualität und hat als Substrat hauptsächlich die Gelenknerven. Bemerkenswerth ist die Feinheit dieser Sinnesempfindung. Nach GOLDSCHEIDER's Ermittlungen betragen die eben merklichen Excursionen in den einzelnen Gelenken folgende Werthe: 2. Interphalangealgelenk des Zeigefingers 1,0—2,0°, 1. Interphalangealgelenk des Zeigefingers 0,7—1,0°, Metacarpophalangealgelenk 0,3—0,4°, Handgelenk 0,3—0,4°, Ellenbogengelenk 0,4—0,6°, Schultergelenk 0,2—0,4°, Hüftgelenk 0,5—0,8°, Kniegelenk 0,5—0,7°, Fussgelenk 1,1—1,3°, Metatarsophalangealgelenk der grossen Zehe 2,0°. Im Uebrigen s. Näheres GAD's Real-Lexikon der propädeutischen Wissenschaft, Artikel Bewegungsempfindung.

Die Wahrnehmungen der Schwere und des Widerstandes stützen sich auf Empfindungen, welche von der Peripherie zugeleitet werden und hauptsächlich von den Sehnen und Gelenkenden, in geringerem Masse von den Muskeln selbst ausgehen und durch cutane Sensationen, welche aber nicht unbedingt erforderlich sind, unterstützt werden. Eine centrale Innervationsempfindung, welche den motorischen Impuls begleiten soll, ist nicht anzunehmen. Die Sehnen- und Gelenkempfindungen, ebenso die Muskelempfindungen, welche hierbei in Betracht kommen, sind keine specifischen Sinnesempfindungen, sondern entsprechen einfach der Erregung der allgemeinsensiblen Nerven dieser Theile. Im Muskel ist nur eine einzige Art von sensiblen Nerven anzunehmen, welche uns sowohl das Contractions-, wie das Spannungsgefühl, das Ermüdungsgefühl und den Muskelschmerz zuleiten.

Die Vorstellung von der Stellung und Haltung der Glieder hat eine sensible und eine optische Componente. Mit jeder Lage, beziehungsweise Haltung eines Gliedtheiles verknüpfen sich einerseits eine Mehrheit von sensiblen Merkmalen von Seiten der Haut-, Gelenk-, Sehnen- und Muskelnerven; andererseits geht uns eine optische Wahrnehmung der Lage zu, welche uns über das räumliche Verhältniss derselben zu den Aussenobjecten und zum übrigen Körper Aufschluss giebt. Indem sich der optische Eindruck mit jenen sensiblen »orientirenden Merkmalen« associirt und diese Association nunmehr auch für die Erinnerungsbilder bestehen bleibt, vermögen die orientirenden Merkmale, falls sie uns für sich zugehen, d. h. auch bei geschlossenen Augen die optische Vorstellung wachzurufen. Auch hier sind also specifische Qualitäten der Empfindung nicht vorhanden.

Für die Lagewahrnehmung des Kopfes kommen hauptsächlich die halbzirkelförmigen Canäle, in welchen sich Endorgane des 8. Hirnnerven (sogenannten Acusticus) befinden, in Betracht. Die Qualität ihrer Empfindung dürfte als eine Bewegungsempfindung zu bezeichnen sein. Näheres siehe GAD's Real-Lexikon der med. Propädeutik, Artikel Muskelsinn.

Klinische Prüfung der Empfindungen.

Es wurde bereits oben bemerkt, dass man sowohl die Reiz-, wie die Unterschiedsschwelle zum Gegenstande der Functionsprüfung machen kann. Freilich lassen sich die klinischen Prüfungen häufig nicht mit derjenigen Schärfe und Präcision ausführen, welche bei physiologischen Untersuchungen erforderlich und erreichbar ist.

Die Untersuchung des Seh- und Hörvermögens ist hier als zur Augen-, beziehungsweise Ohrenheilkunde gehörig zu übergehen.

Geruch. Die qualitative Prüfung durch Vorhalten riechender Substanzen bedarf keiner weiteren Erörterung. Behufs quantitativer Feststellung der Geruchsschärfe bediente sich die ältere Methode (Fröhlich, Lichtenfels) des Umstandes, dass die Duftstärke einer Riechquelle mit der Entfernung abnimmt. Man verglich daher die Entfernung, in welcher der Kranke eben nichts mehr zu riechen vermochte, mit derjenigen, welche man unter gleichen Bedingungen beim Gesunden fand. Exacter ist eine neuere von Zwaardemaker angegebene Methode. Der von ihm angegebene Riechmesser zeigt als wesentlichen Theil einen Hohlcylinder, welcher entweder aus einem festen Riechstoff (Gummi, riechendes Holz) angefertigt ist oder in der Form eines porösen, mit einem gelösten Riechstoff zu imprägnirenden Porzellancylinders verwendet wird, und einem Glasrohr, welches genau in den Cylinder hineinpasst und an einem Ende umgebogen ist, um in das Nasenloch eingeführt zu werden. Die Luft durchströmt nun den über das Glasrohr hervorragenden Theil des olfactometrischen Cylinders und dann das Glasrohr selbst und tritt nunmehr in die Nase, nachdem sie sich um so mehr mit Riechstoffen beladen hat, eine um so grössere Riechfläche sie bestrichen hat, d. h. je mehr der Cylinder das Glasrohr überragt. Somit kann durch Verschiebung des Glasrohres die Reizintensität leicht variirt werden.

Zwaardemaker hat durch Bestimmungen der Duftschärfe bei Normalriechenden eine Grundlage von Werthen geschaffen, auf welche unter pathologischen Umständen zurückgegangen werden kann.

Eine andere von Savelieff angegebene Methode beruht darauf, dass der Riechstoff bis zur Erreichung des Schwellenwerthes mit Wasser verdünnt wird. Die Mischung wird in eine Wulff'sche Flasche gegossen, von wo der Duftstoff mittelst eines doppelt geknickten Rohres in eine andere Wulff'sche Flasche gelangt, welche mit dem zur Einführung in die Nase bestimmten Rohre verbunden ist. Passy bringt bestimmte Mengen des Duftstoffes, in Alkohol aufgelöst, in Kolben und beobachtet, welche Menge nothwendig ist, um beim Erwärmen einen eben merklichen Geruch zu geben.

Näheres (Physiol.) über Geruch s. Real-Lexikon der med. Propädeutik, Artikel Geruch.

Geschmack. Die Prüfung der Schmeckfähigkeit erstreckt sich auf die vier Grundempfindungen: süss, salzig, bitter, sauer. Man benützt gewöhnlich zur Untersuchung Syrupus simpl., concentrirte Kochsalzlösung, Chinin oder Extr. Gentianae, sehr dünne Salz- oder Essigsäure. Das schwer erreichbare Glossopharyngeusgebiet (Papillae circumvallatae) wird meist nicht zur Prüfung herangezogen, vielmehr beschränkt man dieselbe auf das Lingualisgebiet (vordere zwei Dritttheile der Zunge). Man lässt die Zunge herausstrecken, giebt dem Kranken Anweisung, dieselbe nach dem Betupfen nicht sofort zurückzuziehen, sondern abzuwarten, bis eine Geschmacksempfindung auftritt und dann die Art derselben durch Hinzeigen mit dem Finger auf eines der irgendwo aufgeschriebenen Worte: süss, sauer u. s. w. zu bezeichnen. Die Schmeckstoffe träufelt man am besten aus kleinen Pipetten, welche in den betreffenden Fläschchen stehen, auf die Zunge. Man prüft jede Zungenhälfte für sich und bestreicht nur die Randpartien der Zunge.

nicht die Mitte des Rückens, welche nicht schmeckt. Die Säure applicirt man zuletzt, weil sie das Geschmacksvermögen abstumpft.

Im Allgemeinen begnügt man sich mit der qualitativen Prüfung. Ist eine Abschwächung, aber keine völlige Aufhebung des Geschmacks vorhanden, so sucht man durch Vergleichung der beiden Zungenhälften unter sich oder durch vergleichsweise Prüfung einer normalschmeckenden Person ein Urtheil zu gewinnen.

Die elektrische Prüfung des Geschmacks wird gleichfalls gelegentlich ausgeführt, ist jedoch insofern unvollkommen, als hierbei nicht alle Qualitäten der Geschmacksempfindung berücksichtigt werden.

Hautsensibilität.

Druckempfindung. Die Reizschwelle für die Druckempfindung ist einmal überhaupt regionär verschieden und ferner an den Druckpunkten feiner als an der übrigen Haut. Für flächenhafte Reize (Aubert und Kammler) sind die Schwellenwerthe am geringsten an der Stirn, Schläfe, Ohrmuschel, Nase, Wange, Dorsalfläche des Unterarmes, Handgelenks, Hand: 0,002 Grm., an den Fingerspitzen 0,01—0,015 Grm. u. s. w. An den Druckpunkten bestimmte Blix die Schwellenwerthe.

Allein für die klinische Prüfung sind so feine Methoden nicht anwendbar, wie sie zu einer exacten Bestimmung des Schwellenwerthes erforderlich sind. Es genügt vielmehr, die Prüfung so auszuführen, dass man seinen eigenen Finger der Haut des zu Untersuchenden — welcher die Augen geschlossen hat — sehr vorsichtig nähert und dieselbe so zart berührt, dass man selbst eine eben merkliche Berührungsempfindung am Finger hat. Ein derartiger mechanischer Reiz muss der Normalfühlende an allen Regionen des Körpers, ausgenommen Stellen mit verdickter Epidermis, percipiren. Wird diese Berührung, welche sich also in der Nähe des Schwellenwerthes hält, nicht empfunden, so drückt man etwas stärker, bis der Untersuchte eine Empfindung angiebt, und kann sich nunmehr nach Massgabe der am eigenen Finger entstehenden Druckempfindung ein ungefähres Urtheil darüber bilden, in welchem Grade die Druckempfindlichkeit beim Untersuchten herabgesetzt ist. Um vergleichbare Werthe zu bekommen, mag man sich einer Nadel bedienen, die ich habe construiren lassen; dieselbe ist an einer sehr leicht beweglichen Spiralfeder angebracht (cfr. Münzel, Ueber die Prüfungsmethoden der Drucksinnmessung. Dissert. Berlin).

Die Vorzüge dieser Methode vor der vielfach üblichen Berührung mit Haarpinseln, Stecknadelköpfen u. s. w. leuchten ohne weiteres ein. Die Druckpunkte selbst für die Schwellenwerthsprüfung heranzuziehen, ist überflüssig und für klinische Zwecke zu schwierig.

Die Unterschiedsempfindlichkeit ist nur für flächenhafte Reize bestimmt worden. E. H. Weber fand, dass an der Volarseite der letzten Fingerglieder $14^1/_2$ Unzen von 15 Unzen unterschieden werden konnten, wenn die zu vergleichenden Gewichte nacheinander auf dieselbe Hautstelle gelegt wurden.

Weiterhin sind Untersuchungen über die Unterschiedsempfindlichkeit von Dohrn (welcher namentlich für kleine Belastungen Bestimmungen anstellte), A. Eulenburg, Goltz und Bastelberger, welche eine Schlauchwelle zur Prüfung der Druckempfindlichkeit benutzten, ausgeführt worden.

Zur klinischen Anwendung ist in Fällen, wo es sich um genauere zahlenmässige Bestimmungen handelt, das von A. Eulenburg angegebene Barästhesiometer zu verwenden. Eine auf die Haut aufzusetzende Pelotte wird durch eine Spiralfeder niedergedrückt. Durch leichteres oder festeres Andrücken kann man die Stärke des Druckes variiren, welche von einem Zeiger in Grammen angegeben wird.

Ein ungefähres Urtheil über die Unterschiedsschwelle kann man sich dadurch verschaffen, dass man mit dem eigenen Finger hintereinander einen verschieden starken Druck ausübt, ohne in der Zwischenzeit den Finger von der Haut abzuheben.

Auch das zeitliche Unterscheidungsvermögen für Druckreize, d. h. die Fähigkeit, eine Folge derselben noch als discontinuirlich zu empfinden, ist geprüft worden. Dasselbe scheint mit der örtlichen Feinheit des Drucksinns Hand in Hand zu gehen. RUMPF führte solche Untersuchungen mit Hilfe von Stimmgabeln von verschiedener Schwingungsfrequenz aus.

Bei der elektro-cutanen Prüfung (LEYDEN) der Hautsensibilität wird nicht eigentlich die Druckempfindlichkeit geprüft; der elektische Strom erregt wahrscheinlich nicht blos die Endorgane, sondern den Nerven selbst. Das durch elektro-cutane Prüfung erhaltene Resultat steht auch in der That zuweilen im Widerspruch mit der für mechanische Reize sich ergebenden Empfindlichkeit. Immerhin gewährt dieselbe ein Mass für die Empfindlichkeit des cutanen Nervenapparates, welches den Vortheil hat, numerisch in Rollenabständen ausgedrückt zu werden. Freilich sind die Ergebnisse oft inconstant. Die Prüfung wird so ausgeführt, dass man von der secundären Spirale eines Schlitteninductoriums auf zwei Metallstifte ableitet, welche dicht nebeneinander auf die Haut aufgesetzt werden. Man nähert nunmehr die secundäre Spirale der primären, bis ein eben merkliches Prickeln in der Haut gefühlt wird und liest den Rollenabstand ab.

Bei der vielfach üblichen Methode, den Kranken angeben zu lassen, ob er Kopf und Spitze unterscheidet, wird gleichfalls nicht rein die Druckempfindlichkeit geprüft, sondern gleichzeitig das Vermögen, Eindrücke nach ihrer Ausbreitung zu sondern (Ortssinn).

Aehnlich verhält sich die Untersuchung mittelst des HERING'schen Aesthesiometers. Dasselbe besteht aus 12 einzelnen cylindrischen Stäbchen, von welchen eines glatt ist, während die übrigen durch Bewicklung mit Neusilberdraht von 0,11—1,0 Mm. Dicke verschiedene Grade von Rauhigkeit erhalten haben. Man lässt nun den Kranken angeben, welches von den Stäbchen er noch als rauh empfindet.

Die Untersuchung der Schmerzempfindlichkeit pflegt durch Eindrücken einer Nadelspitze in die Haut geprüft zu werden, was im Allgemeinen überall schmerzhaft empfunden wird. Muss man dieselbe wirklich einstechen, um Schmerz zu erzeugen, so ist dies schon ein Zeichen von Herabsetzung der Schmerzempfindlichkeit. Jedoch giebt es Punkte, z. B. an der Streckfläche des Unterarmes, wo die Schmerzempfindung eine auffallend geringe ist. Sticht man sehr fein gespitzte Nadeln recht genau und senkrecht in die Haut ein, so kann man an den meisten Körperregionen zahlreiche analgetische Punkte nachweisen. In Fällen, wo der Nadelstich nicht sicher das Vorhandensein von Schmerzempfindlichkeit ergiebt, ist es zweckmässig, Hautfalten zu erheben und zu kneifen, was gelegentlich noch deutlichen Schmerz verursacht, wenn der Nadelstich keinen mehr ergiebt.

Die quantitative Prüfung der Schmerzempfindlichkeit der Haut wird mittelst farado-cutaner Untersuchung ausgeführt, deren Resultate freilich nicht sehr constant sind. Die folgende Tabelle nach BERNHARDT enthält in der ersten Colonne die Rollenabstände in Centimetern für die Schwellenwerthe der Empfindung überhaupt (s. oben), in der zweiten Colonne für die der Schmerzempfindung:

Zungenspitze	17,5	14,1
Wange	14,8	12,5
Rücken	12,7	11,6
Brustbein	13,0	11,4
Gesäss	12,8	11,1
Unterarm	12,6	9,3

Volarfläche der Hand	10,5	7,5
Handrücken	11,6	9,9
Volarfläche der Nagelphalanx der Finger	11,5	8,4
Oberschenkel	12,3	10,2
Fussrücken	12,0	9,2
Zehenspitze	10,6	6,5

Algesimeter sind mehrfach angegeben worden. Das von BJÖRNSON besteht aus einer Kneifzange, deren Druck abgelesen werden kann. Das Instrument von HESS besteht aus einer Nadel, welche in bestimmte Tiefen der Haut eingebohrt wird.

Auch mittelst hoher Wärmegrade kann man die Schmerzempfindlichkeit prüfen. Namentlich eine bestehende Hyperalgesie lässt sich zuweilen noch durch Wärmereize nachweisen, wo mechanische Reize versagen. In zahlenmässiger Weise wird dies durch einen Versuch von GOLDSCHEIDER dargethan. Pinselt man auf eine künstlich enthornte Hautstelle Cocain, so tritt zunächst eine geringe vorübergehende Hyperästhesie auf, welche namentlich durch Wärmereize zum Ausdruck gebracht werden kann: Berührt man nämlich die Stelle mit einem Object von 34° C., so entsteht nach 8 Secunden leichter Schmerz; ein Object von 44° erzeugt nach 1 Secunde heftigen Schmerz. Hingegen entsteht an derselben nicht cocainisirten Stelle bei Application unter 44° überhaupt kein Schmerz, bei 44° nach 7 Secunden leichter, bei 55° nach 2—3 Secunden heftiger Schmerz; die normale, nicht enthornte Haut reagirt erst bei 60° C. mit mässigem Schmerz.

Der Ortssinn der Haut wird nach der von E. H. WEBER angegebenen Methode mittelst Tasterzirkels untersucht. Die zur Erzeugung der Doppelempfindung nothwendigen Abstände der Zirkelspitzen sind an den verschiedenen Körpertheilen verschiedene; am feinsten ist die extensive Empfindlichkeit an der Zungenspitze (1 Mm. Abstand), dann kommt die Fingerbeere (2 Mm.). Die näheren Details, sowie über die Theorie des Ortssinns siehe GAD's Real-Lexikon der med. Propädeutik, Artikel Ortssinn.

In praktischer Hinsicht beachtenswerth ist der von E. H. WEBER nachgewiesene Umstand, dass in der Längsrichtung der Glieder grössere Abstände erforderlich sind als in der Querrichtung. Durch Uebung und demgemäss bei prolongirter, beziehungsweise wiederholter Untersuchung wird eine Verfeinerung der extensiven Empfindlichkeit erzielt. Kinder fühlen die Zirkelspitzen in geringeren Entfernungen doppelt als Erwachsene.

Die Anwendung dieser Methode beim Kranken hat mit der Schwierigkeit zu kämpfen, dass bestimmte Schlüsse erst aus längeren Untersuchungsreihen, deren Mittel man nimmt, gezogen werden können, da die Einzelwerthe erheblich differiren können. Namentlich gilt dies eben gerade dann, wenn die Sensibilität herabgesetzt ist. Bei Kranken mit Parästhesien, z. B. Tabikern, ist besonders Vorsicht von Nöthen.

Im Allgemeinen ist daher von der Verwendung dieser Methode für klinische Zwecke abzurathen.

Setzt man fein gespitzte Zirkelspitzen auf je zwei Druckpunkte, so zeigt sich vielfach eine bei weiterem feinere extensive Empfindlichkeit als bei der WEBER'schen Methode (Genaueres siehe in dem citirten Artikel über Ortssinn); allein auch diese Art der Prüfung eignet sich nicht für klinische Zwecke.

Vielmehr genügt es meist, den Kranken, welcher die Augen geschlossen halten muss, auf Hautstellen, welche man mit dem Finger berührt hat, zeigen zu lassen. Die Grösse der Distanz, um welche der Kranke sich dabei irrt, gestattet ein ungefähres Urtheil über das Localisationsvermögen. In der Norm ist letzteres zwar auch an den einzelnen Körperregionen verschieden, aber doch im Allgemeinen so fein entwickelt, dass die Fehldistanzen gering sind. Durch einige Uebung an Gesunden lernt man die normalen

und die pathologischen Fehler bald beurtheilen. Sind Umstände vorhanden, welche es dem Kranken unmöglich machen, auf den Punkt zu zeigen (Lähmung, Ataxie, starker Tremor), so lässt man die Lage desselben beschreiben, wobei man Stellen zur Berührung aussucht, deren Oertlichkeit vom Kranken leicht charakterisirt werden kann.

Die qualitative Prüfung des Temperatursinns ist leicht auszuführen, indem man durch Berührung der Haut mit kalten und warmen Objecten (z. B. mit Reagensgläsern, die mit entsprechend temperirtem Wasser gefüllt sind) constatirt, ob überhaupt eine Temperaturempfindung vorhanden ist oder nicht. Wenig empfehlenswerth hierfür ist das zuweilen geübte Anhauchen (Wärme) und Anblasen (Kühle).

Für die quantitative Prüfung führte Nothnagel die Bestimmung der Unterschiedsschwelle ein. Holzkästchen mit Kupferblechboden, welche mit verschieden temperirtem Wasser gefüllt und mit Thermometer versehen sind, werden nacheinander auf die zu untersuchende Hautpartie aufgesetzt. Die normale Unterschiedsempfindlichkeit für Temperaturen beträgt nach Nothnagel an den einzelnen Körperregionen folgende Werthe:

Wange	0,4—0,2°	Handrücken	0,3°
Schläfe	0,4—0,3°	Handvola	0,5—0,4°
Brust (oben aussen)	0,4°	Oberschenkel	0,5°
Rücken (seitlich)	0,9°	Unterschenkel	0,7—0,6°
Arm	0,2°	Fussrücken	0,5—0,4°

Die feinste Empfindlichkeit findet sich in der Reizbreite von 27 bis 33° C. Das Verfahren ist subtil und zeitraubend.

Nachdem der Nachweis geführt war, dass Kälteempfindung und Wärmeempfindung durch getrennte Nervenbahnen geleitet werden, ergab sich die Nothwendigkeit, auch bei der quantitativen Prüfung beide gesondert zu untersuchen. Eulenburg benutzte zu diesem Zwecke die Bestimmung der Reizschwelle. Sein Thermästhesiometer besteht aus zwei Normalthermometern mit scheibenförmigen, beziehungsweise schneckenförmig aufgewundenen Quecksilbergefässen, welche an einem Hartgummistativ befestigt sind und von denen das eine verstellt werden kann; das andere stabile Thermometer ist mit einem Platindraht umwickelt und kann durch einen in demselben kreisenden Strom beliebig erwärmt werden. Das stellbare Thermometer wird auf die Haut aufgesetzt, bis es die Hauttemperatur angenommen hat; sodann wird mittelst des Stromes das andere Thermometer nahezu auf dieselbe Höhe gebracht und gleichfalls aufgesetzt; man sieht nun nach, ob diese geringe Differenz bereits eine Kälteempfindung auslöst u. s. w. Eulenburg hat für die verschiedenen Körpergegenden Normalwerthe festgestellt, welche sowohl für die Kälte-, wie für die Wärmeempfindung von 0,2—1,0° C. schwanken.

Die von Goldscheider angegebene Methode beruht darauf, dass der gleiche Kälte-, beziehungsweise Wärmereiz an verschiedenen Stellen der Haut Temperaturempfindungen von verschiedener Intensität hervorbringt; die absolute Empfindlichkeit für Temperaturen ist nämlich regionär verschieden entwickelt. Die topographischen Verschiedenheiten haben eine ziemliche Constanz; nach Untersuchungen an normalen Menschen wurde die Kälteempfindlichkeit in 12 Abstufungen, die Wärmeempfindlichkeit in 8 Abstufungen getheilt, welche sich an den verschiedenen Stellen der Haut vertreten finden. Für die klinische Prüfung wurden eine Anzahl von Prüfungsstellen bestimmt, welche sich durch die Constanz ihrer Temperaturempfindlichkeit und ihre anatomische Bestimmtheit auszeichnen und dieselben auf Tafeln verzeichnet, mit deren Hilfe man nun die Prüfung leicht ausführen kann. Auf die Einzelheiten der Methode, welche den Vortheil hat, dass die subtilen Temperaturablesungen wegfallen — man bedient sich einfacher

solider Messingstäbchen, welche abgekühlt oder erwärmt werden — kann hier nicht eingegangen werden.

Für die Prüfung des Temperatursinns überhaupt, gleichgiltig, welcher Methode man sich bedienen möge, ist es wichtig zu berücksichtigen, dass bei localer Herabsetzung der Hauttemperatur um mehrere Grade eine Abschwächung des Temperatursinns besteht.

Die klinische Prüfung des Muskelsinns zerfällt in die Untersuchung der Bewegungsempfindung, der Wahrnehmung der Schwere und des Widerstandes, der Lagewahrnehmung.

Die Bewegungsempfindung untersucht man, indem man an den einzelnen Gelenken des Körpers passive Bewegungen von äusserst geringem Umfange ausführt und den Kranken angeben lässt, ob er dieselben percipirt, beziehungsweise ob er auch die Richtung derselben erkennt. Man fasst das betreffende Glied oberhalb und unterhalb des zu bewegenden Gelenkes in die volle Faust, indem man einen ziemlich starken Druck ausübt und den Kranken auffordert, lediglich darauf zu achten, ob er eine Bewegung spüre, nicht einen blossen Druck, und die Gliedmassen nicht activ zu halten, sondern ganz dem Untersucher zu überlassen. Die quantitative Prüfung hat die Reizschwellenwerthe zum Gegenstande; die in der Norm merklichen Bewegungsexcursionen sind oben mitgetheilt worden. Um quantitative Bestimmungen zu machen, dient der von Goldscheider angegebene Bewegungsmesser. Derselbe besteht aus einer kurzen hölzernen gepolsterten Schiene, welche auf das zu bewegende Glied aufgelegt und fest angedrückt wird. Mittelst einer Schraube ist ein verstellbares Querstück von Messing an der Schiene befestigt, welches an seinem Ende einen Kreissector trägt. Die Verbindung desselben mit dem Querstück geschieht durch zwei Gelenke, von denen das eine die Bewegung des Sectors um das Querstück als Achse, das andere eine rotatorische Bewegung des ersteren um seine eigene Längsachse gestattet. Im Kreismittelpunkt hängt ein leicht bewegliches Pendel herab, welches an seinem unteren Ende mit einem Messingklotz belastet ist, um durch die Vermehrung seiner Masse die Ueberwindung der Reibung zu erleichtern. Der Sector trägt eine Gradtheilung. Ueber der die Gradtheilung enthaltenden Kreisschiene befindet sich eine zweite, auf welcher das Pendel mittelst eines leicht beweglichen Röllchens gleitet. Ist der Sector der Längsrichtung des Gliedes parallel gestellt, so giebt der Ausschlag des Pendels die Elevationswinkel des Gliedes an; ist er durch Drehung senkrecht zur Gliedrichtung gestellt, so gestattet er die Ablesung der Rotationswinkel.

Im Allgemeinen ist die Schätzung mittelst des Augenmasses ausreichend. Werden vom Kranken erst solche Bewegungen empfunden, welche schätzungsweise mehrere Winkelgrade betragen, so ist schon eine Herabsetzung der Bewegungsempfindlichkeit anzunehmen.

Die Wahrnehmung der Schwere (den sogenannten Kraftsinn) untersuchte E. H. Weber mittelst der Bestimmung der Unterschiedsschwelle. Er umhüllte Gewichte mit einem Tuche, welches er mit festem Druck in die Hand nahm und stellte fest, welche Gewichtsdifferenz noch als solche erkannt wurde. Die Verwendung dieser Methode beim Kranken ist insofern misslich, als die unvermeidliche Betheiligung des Drucksinns störend wirkt, besonders wenn man in derselben Weise durch Umlegen des Tuches um das Bein an diesem die Prüfung vornehmen will.

Eine zweckmässige Vorrichtung stellen die Hitzig'schen Kugeln dar (von ihm als Kinesiästhesiometer) bezeichnet. Eine Anzahl von Holzkugeln, ähnlich Billardbällen, sind mit einer je verschiedenen Bleifüllung versehen, so dass sie bei äusserlich gleichem Ansehen verschiedenes Gewicht besitzen. Man giebt dieselben in die Hand, beziehungsweise legt sie in eine am Strumpf zu diesem Zwecke angestrickte Seitentasche.

Die Unterschiedsempfindlichkeit ist an den oberen und unteren Extremitäten verschieden und ausserdem von den durch den Ort der Application bedingten statistischen Momenten, sowie der Anfangsbelastung abhängig. Es bestehen also ziemlich complicirte Verhältnisse, denen gegenüber die bis jetzt vorliegenden physiologischen Werthangaben noch keine ausreichende Basis für die Beurtheilung der pathologischen Abweichungen darstellen. Daher ist es im Einzelfall am zweckmässigsten, das Ergebniss beim Kranken mit demjenigen einer unter denselben Bedingungen geprüften gesunden Person (z. B. bei sich selbst) zu vergleichen.

Neuestens hat Jacobi (Naunyn's und Schmiedeberg's Arch. f. experim. Path. 1893) einen Apparat construirt, welcher für klinische Zwecke geeignet zu sein scheint.

Die Wahrnehmung des Widerstandes prüft man, indem man die Extremität an ihrem peripherischen Ende fasst und nun bei gestreckter Haltung derselben einen Druck oder Stoss in ihrer Längsrichtung ausübt oder durch die eigene, fest aufgelegte Hand hindurch percutirt. Ferner kann man die sogenannte paradoxe Widerstandsempfindung (Goldscheider) prüfen. Wenn man einen mit einem Gewicht belasteten Faden in der Hand hält und dieselbe langsam senkt, bis das Gewicht auf einer Unterlage zum Aufsetzen kommt, so hat man in diesem Augenblicke das deutliche Gefühl eines Widerstandes, welcher der Raumlage des Gewichtes entsprechend nach aussen localisirt wird. Die Bezeichnung »paradox« ist gewählt worden im Hinblick auf das Unerwartete der Thatsache, dass im Augenblicke der Entlastung Widerstand wahrgenommen wird. Hiernach ist die Technik der Untersuchung beim Kranken klar gegeben. Bei Tabikern kann man Herabsetzung der Widerstandsempfindung nachweisen.

Die Wahrnehmung der Lage und Haltung der Glieder wird in der Weise geprüft, dass man der zu untersuchenden Extremität des Kranken (bei geschlossenen Augen) eine beliebige Lage im Raume ertheilt, welche der Kranke nunmehr bezeichnen muss. Dies geschieht durch Beschreibung oder am einfachsten dadurch, dass man den Kranken auf eine bestimmte Stelle der Extremität, z. B. die grosse Zehe, den Daumen u. s. w., zeigen, d. h. mit dem Finger die Richtung im Raume angeben lässt, in welcher nach der Meinung des Kranken der betreffende Theil gelegen ist. Auch kann man ihn auffordern, mit der entsprechenden Extremität der anderen Seite die passiv ertheilte Lage activ zu reproduciren. Der Gesunde führt diese Aufgabe mit grosser Präcision aus.

Pathologie der Empfindungen.

Es ist natürlich, dass auf das grosse und inhaltsreiche Gebiet der Empfindungspathologie hier nur ein flüchtiger Blick geworfen werden kann. Die krankhaften Phänomene von Seiten der Empfindungsthätigkeit kommen in der grössten Mannigfaltigkeit vor und fehlen kaum bei irgend einer Krankheit. Sie umfassen auch das Krankheitsgefühl, d. h. die Summe aller sensorischen Eindrücke und Vorgänge, welche durch die krankhafte Alteration in der Seele des Kranken erzeugt werden, und somit bilden sie die Grundlage des subjectiven und psychologischen Antheils der Krankheiten, bilden in Wahrheit das Leiden, d. h. das, was der Kranke durch die Krankheit erleidet.

Die Störungen der Empfindungen sind zum Theil solche, welche sich durch eine veränderte Perception der peripherischen Reize äussern (objective Empfindungsstörungen), zum Theil solche, welche als spontane Sensationen sich dem Kranken aufdrängen. Letztere, welche auch als »subjective Empfindungsstörungen« bezeichnet werden, machen einen wesentlichen Theil der Klagen des Kranken und des Krankheitsgefühles aus. Sie

hängen vielfach mit dem Zustande der Hyperästhesie zusammen und umfassen auch die sogenannten Parästhesien. Sie werden grösstentheils durch innere Reize, aber nicht selten auch durch äussere, wie Compression eines Nervenstammes, Alteration der Nervenendigungen in Folge äusserer Einflüsse hervorgerufen.

A. Objective Empfindungsstörungen.

Allgemeines.

Den objectiven Empfindungsstörungen gehört die Anästhesie, Hypästhesie und Hyperästhesie an.

Unter Anästhesie versteht man einen Zustand, bei welchem die Einwirkung der adäquaten Reize auf die Endigungen der Empfindungsnerven nicht mehr von Empfindung gefolgt ist, also bei welchem Licht keine Lichtempfindung, Duftstoffe keine Geruchsempfindung etc. erzeugen. Voraussetzung ist dabei, dass nicht äussere, von den Nerven unabhängige Bedingungen die Ursache des Ausbleibens der Empfindung darstellen, z. B. Trübung der brechenden Medien bei der Lichtempfindung. Aber wir sind nicht ganz consequent in dem Gebrauche der Bezeichnung »Anästhesie«. Wir sprechen von einer Anästhesie der Temperaturnerven, wenn Temperaturreize nicht mehr als solche empfunden werden, aber erst dann von einer Anästhesie der Drucknerven, wenn selbst sehr starke mechanische Reizeinwirkungen auf die Haut keine Empfindung mehr erzeugen, während von stärkeren Druckreizen ohne Zweifel nicht blos die Endorgane, sondern bereits die Nervenfasern selbst getroffen werden. Welcher Grad von Herabsetzung der Druckempfindlichkeit der eigentlichen Anästhesie, d. h. der Unwirksamkeit der adäquaten tactilen Reize eigentlich entspreche, ist völlig unbekannt.

Der Begriff »Anästhesie« lässt es vollkommen unentschieden, wo die Ursache der Empfindungsstörung gelegen ist, ob in den Endorganen oder den Leitungsbahnen oder den centralen Zellen selbst. So spricht man von einer »Hautanästhesie«, auch wenn die Ursache der Empfindungslosigkeit in den Rindenzellen gelegen ist. Andererseits schliesst der Begriff »Anästhesie« nicht aus, dass gleichzeitig in dem anästhetischen Gebiete subjective spontane Empfindungen (Schmerz, Parästhesien) gefühlt werden (Anaesthesia dolorosa). Somit deckt sich die Anästhesie im Wesentlichen mit der Umschreibung: »Mangel der Empfindung bei peripherischer Reizung, auf nervöser Veränderung beruhend.« Die nervöse Veränderung kann ebensowohl anatomischer, wie functioneller, wie psychischer Art sein.

Unter Hypästhesie versteht man einen Zustand verringerter Empfindlichkeit, bei welchem die Reizschwelle der adäquaten Reize erhöht ist. Gewöhnlich ist damit auch eine Vergrösserung der Unterschiedsschwelle verbunden. Die Erhöhung der Reizschwelle führt nicht selten zugleich zu einer Verzögerung der Empfindung, indem der Reiz erst eine merkliche Zeit hindurch einwirken muss, ehe die der Reizschwelle entsprechende Höhe der Erregung erreicht wird. Sehr auffallend sind diese Verzögerungen beim Temperatursinn, speciell bei der Wärmeempfindung. Im Gebiete des Drucksinns sind sie geringer und weniger regelmässig ausgesprochen.

Die Empfindungsintensität ist natürlich entsprechend der Erhöhung der Reizschwelle abgeschwächt; bei stärkeren Graden von Hypästhesie nun erreicht sie auch unter der Einwirkung maximaler Reize niemals die volle Intensität wie in der Norm, d. h. die Reizhöhe (Wundt) ist herabgesetzt. Dies ist z. B. sehr auffällig bei den Hypästhesien des Temperatursinns.

Eine nicht seltene Form der Hypästhesie im Gebiete der Hautnerven ist die mit einem gleichzeitigen hyperästhetischen Zustande verbundene, wobei die tactile Reizschwelle erhöht ist, bei einer gewissen weiteren Steigerung des Reizes aber alsbald Schmerz auftritt. (Leyden's »relative Hyperästhesie«.)

Was die Veränderungen betrifft, auf welchen die Hypästhesie beruht, so entsprechen sie denjenigen, welche bezüglich der Anästhesie aufgeführt worden sind.

Die Hyperästhesie schlägt zum Theil in das Gebiet der objectiven, zum Theil in das der subjectiven Empfindungsstörungen; in ersteres insofern, als adäquate Reize verstärkt empfunden werden, beziehungsweise als die Reizschwelle vertieft ist, in letzteres dadurch, dass gewöhnlich subjective Empfindungen gleichzeitig vorhanden sind, entweder Parästhesien oder wirklicher Schmerz.

Die Verfeinerung der Reizschwelle und der Unterschiedsschwelle wird nicht häufig beobachtet, obwohl sie immerhin vorkommt. Verfeinerung der Geruchsschärfe, der Sehschärfe, des Temperatursinns kommen anscheinend, wenn auch sehr selten, vor (Hysterie, Strychninwirkung). Zum Theil ist der Grund davon, dass man diese Zustände nicht öfter sieht, wohl darin gelegen, dass die Schwellenwerthe schon in der Norm so fein sind, dass ihre Verfeinerung mit unseren Mitteln schwer und nicht sicher nachzuweisen ist. Die gewöhnliche Erscheinungsform der Hyperästhesie ist demnach, dass die auch sonst merklichen Reize eine abnorm starke Empfindung hervorrufen. Am häufigsten wird die Hyperästhesie an den allgemein sensiblen Nerven und den Drucknerven beobachtet, weniger oft an den höheren Sinnesnerven. Daher ist diejenige Form der Hyperästhesie, welche sich auf die verstärkte Schmerzempfindung bezieht, die Hyperalgesie, die gewöhnlichste, ja nicht selten wird dieselbe unrichtiger Weise mit der Hypästhesie schlechthin identificirt.

Die Hyperalgesie besteht darin, dass Reize, welche an und für sich unterschmerzlich sind, Schmerz hervorrufen und dass an und für sich schon schmerzliche Reize in abnorm erhöhtem Grade schmerzhaft gefühlt werden. Unter den Bedingungen, durch welche es zu Hyperalgesie kommt, ist von besonderem Interesse die Ausschaltung gewisser spinaler Leitungsbahnen. Fodira fand zuerst (1823), dass nach Durchschneidung der hinteren Hälfte des Halsmarks beim Meerschweinchen die unterhalb gelegenen Körpertheile hyperästhetisch waren. Eine Bestätigung erfolgte durch Schoeps (1827). Das Phänomen wurde 1850 gleichzeitig von Brown-Séquard und Türck neu entdeckt, 1853 von Schiff ausführlich in seinem Lehrbuche der Muskel- und Nervenphysiologie behandelt. Für den Menschen wurde 1871 durch W. Müller eine Bestätigung dieser Beziehung gegeben. Um das für die Hyperästhesie in Betracht kommende Querschnittsgebiet des Rückenmarkes näher zu bestimmen, unterzog Woroschiloff im Ludwig'schen Laboratorium (1874) die Frage einer exacten experimentellen Prüfung. Er fand, dass es die an das Seitenhorn angrenzende weisse Masse des Seitenstranges sei, deren Entfernung die Erscheinungen der Hyperästhesie hervorbringe. W. Koch bestätigte einige Jahre später, dass es sich in der That lediglich um die Seitenstränge handle, nicht um die Hinterstränge, wie Schiff gemeint hatte. In neuester Zeit hat Martinotti die Versuche wieder aufgenommen und gefunden, dass im Halsmark die Faserung, auf deren Zerschneidung Hyperästhesie folgt, in dem hinteren inneren Abschnitt des Seitenstranges liegt und dort, der grauen Masse innig anliegend, von dem Ausschnitt zwischen Hinter- und Vorderhorn an, dem Hinterhorn entlang bis zur Oberfläche des Marks reicht, sonach in dem Raume, welcher durch die Kleinhirn-Seitenstrangbahn und den hinteren Theil der Pyramidenbahn ausgefüllt wird.

Die Erklärung der durch Faserausfall bedingten Hyperästhesie ist schwierig. Die von den Autoren aus dem Ludwig'schen Institut ausgesprochene Anschauung, dass es sich um die Ausschaltung centripetaler Hemmungsbahnen handle, ist unbefriedigend. Richtiger dürfte es sein, sich vorzustellen, dass durch den Wegfall einer Reihe von Leitungsbahnen überhaupt eine Summe von Erregungen eliminirt wird (nach Goltz).

Ausser dieser auf Ausfall beruhenden Form von Hyperästhesie giebt es noch eine andere, welche durch eine wirkliche Steigerung der Erregbarkeit der leitenden Neurone, und zwar speciell der sensiblen Ganglienzellen, bedingt ist. Diese Zustandsveränderung kommt einmal durch das dauernde Einwirken von Reizungen zu Stande, welche entweder in der Peripherie oder im Verlauf der Nervenbahnen selbst angreifen (Entzündung, Neuritis, Meningitis, Compression von Nerven etc.); ferner durch directe Einwirkung gewisser Stoffe auf die Ganglienzellen; ferner bei Erschöpfungszuständen, Neurasthenie; endlich als genuiner Reizzustand bei der Neuralgie.

Bei bestehender Hyperästhesie kommt es, wie bereits bemerkt, sehr häufig zu spontanen Empfindungen, entweder dadurch, dass auf Grund des hyperästhetischen Zustandes die durch die stets wirkenden inneren Reize (Circulation, Stoffwechsel) bedingten, sonst untermerklichen Erregungen über die Schwelle des Bewusstseins gehoben werden, oder dadurch, dass diejenigen erregenden Ursachen, welche die Hyperästhesie bedingen, zugleich Empfindungen (Parästhesien, Schmerz) hervorrufen.

Specielles.

Drucksinn. Allgemeine Sensibilität der Haut.

Die Bezeichnungen Anästhesie, Hyp- und Hyperästhesie, allgemein für alle Empfindungsnerven giltig, werden im engeren Sinne für die Hautsensibilität gebraucht.

Die Anästhesie, d. h. Gefühllosigkeit der Haut, kommt bei Krankheiten in sehr verschiedener Verbreitung vor: sie kann dem Bezirke eines bestimmten Nerven entsprechen, in paraplegischer Form, in hemiplegischer Form (Hemianästhesie) auftreten (Läsion der Capsula interna im hinteren Drittel ihres hinteren Schenkels, des Hirnschenkels, der Schleife im Pons, des sensiblen Feldes in der Medulla oblongata, bei Hysterie, in Form der spinalen Hemiplegie beim Brown-Séquard'schen Symptomencomplex). Die Anästhesie findet sich ferner zuweilen nach Körperabschnitten (regionär) begrenzt, z. B. an der Hand mit ringförmiger Grenze am Handgelenk (corticale Läsionen, Hysterie). Endlich kann die gesammte Körperoberfläche, eventuell mit Freibleiben gewisser Theile (Genitalien, Nase, innere Seite der Knie u. s. w.), befallen sein (meist durch Hysterie bedingt).

Als »sensorische Anästhesie« wird eine Form der Anästhesie bezeichnet, bei welcher sich Hautanästhesie mit Anästhesie im Bereiche der höheren Sinnesorgane verbindet (Hysterie).

Die Hypästhesie des eigentlichen Drucksinns äussert sich darin, dass erst abnorm starke Druckreize empfunden werden und dass die Empfindlichkeit für Druckunterschiede abgeschwächt ist.

Gewöhnlich sind mit den Störungen des Drucksinns auch solche des Ortssinns der Haut verbunden.

Bei starker Hypästhesie der Hautsensibilität kommt es vor, dass nur noch die besonders empfindlichen »Druckpunkte«, z. B. in der Nähe der Haarbälge, Berührung empfinden. Im Uebrigen vermögen wir in klinischer Hinsicht zwischen den Anomalien des Drucksinnes und des Gemeingefühles der Haut nicht zu unterscheiden.

Schmerzgefühl.

Die Herabsetzung (Hypalgesie), beziehungsweise Aufhebung des Schmerzgefühles (Analgesie) kommt in zwei verschiedenen Formen vor: entweder verbunden mit gleichzeitiger Störung der tactilen Empfindlichkeit, so dass Reize bis zu einer gewissen Intensität gar nicht, von da ab schwach empfunden werden und schmerzhafte Reize gleichfalls nur eine mässige, unter-

schmerzliche Empfindung hervorbringen, oder in reiner Form als partielle Empfindungslähmung, so dass Berührungsreize mit normaler Feinheit, Schmerzreize aber nur als Berührung empfunden werden (Gliose, Neuritis, Tabes, Hysterie, Psychosen). Bei Neugeborenen fehlt das Schmerzgefühl.

Temperatursinn.

Die Herabsetzung, beziehungsweise Aufhebung des Temperatursinns ist ein sehr häufiges Vorkommniss. Auf Narben ist derselbe aufgehoben. Bei Läsion peripherischer Nerven zeigt sich der Temperatursinn zuweilen relativ stärker betroffen als die Druck- und Schmerzempfindung.

Die Hypästhesie des Temperatursinns begleitet meist die Herabsetzung der Hautsensibilität überhaupt. Bei hohen Graden von Hypästhesie besteht gleichzeitig sogenannte extensive Einschränkung der Temperaturempfindlichkeit.

Als partielle Empfindungslähmung kommt Aufhebung des Temperatursinns besonders mit Analgesie zusammen vor (Gliose, Neuritis). Auch eine Dissociation des Temperatursinnes selbst wird beobachtet; schon physiologisch kommt Aufhebung der Kälteempfindung bei noch erhaltener Wärmeempfindung durch Compression eines Nervenstammes zu Stande; pathologisch ist ähnliches bei Gliose, Tabes, auch Neuritis zu beobachten (s. oben): es scheint, dass hierbei isolirte Wärmeanästhesie häufiger ist als Kälteanästhesie.

Stärkere Abkühlung der Haut bedingt eine Verringerung der Temperaturempfindlichkeit derselben (s. oben).

Eine wirkliche Hyperästhesie des Temperatursinnes ist sehr selten (s. oben). Physiologisch kann man eine solche für Kältereize durch Menthol, sowie durch Compression eines Nervenstammes erzeugen.

Als paradoxe (perverse) Temperaturempfindung wird das seltene Vorkommniss bezeichnet, dass Temperaturreize die entgegengesetzte Qualität der Temperaturempfindung, z. B. Kältereize Wärmeempfindung hervorbringen.

Muskelsinn.

Hypästhesie der Bewegungsempfindung gehört zu den häufigsten Empfindungsstörungen. Sie äussert sich darin, dass zur Erzeugung einer merklichen Bewegungsempfindung eine abnorm grosse Excursion im Gelenk nothwendig ist. Bei geringen Hypästhesien sind nicht selten die Täuschungen über die Richtung der Bewegung augenfälliger als die Herabsetzung der Bewegungsempfindung, selbst hinsichtlich der Excursionsgrösse. Gewöhnlich besteht gleichzeitig auch eine Schädigung der Lagewahrnehmung.

Man findet die Hypästhesie der Bewegungsempfindung sowohl bei Erkrankungen der peripherischen Nerven wie des Rückenmarks und Gehirns wie bei Neurosen. Bei Tabes sind meist die peripherischen Gelenke stärker befallen als die mehr central gelegenen. Die vollkommene Aufhebung der Bewegungsempfindung ist gewöhnlich mit Hautanästhesie verbunden. Die Hypästhesie derselben jedoch kommt nicht selten für sich allein vor.

Eigentliche Hyperästhesie der Bewegungsempfindung scheint nicht vorzukommen. Eine eigenthümliche Vorstellungstäuschung ist hier zu erwähnen: bei traumhaften Zuständen ereignet es sich, dass die eigenen Bewegungen als abnorm grosse percipirt werden.

Herabsetzung der Schwereempfindung kommt meist im Verein mit anderen Sensibilitätsstörungen, speciell solchen der Bewegungsempfindung vor.

Herabsetzung der Wahrnehmung des Widerstandes wird bei Tabes beobachtet.

Von eigenthümlichen Empfindungsstörungen im Gebiete der Haut sei hier noch erwähnt:

Polyästhesie. Eine einfache Berührung wird vom Kranken als eine doppelte oder mehrfache, zwei aufgesetzte Zirkelspitzen werden als drei oder vier im Dreieck, Quadrat oder Halbkreis angeordnete wahrgenommen (bei Tabes). Dies Phänomen beruht auf abnormen Mitempfindungen.

Allocheirie, Allästhesie. Ein an einer Extremität applicirter Reiz wird vom Kranken an der entsprechenden Stelle der anderen Extremität localisirt.

Gesichtsempfindung.

Die Herabsetzung der Gesichtsempfindung ist durch Erkrankungen des Auges oder der nervösen Leitungsbahnen oder der Hirnrinde oder endlich der Psyche bedingt.

Unter den auf Erkrankung der nervösen Theile beruhenden Sehstörungen ist von besonderem Interesse die Hemianopsie, die Amblyopie, beziehungsweise Amaurose, die Gesichtsfeldeinschränkung.

Die nervöse Amblyopie (Alkohol-, Tabak-, Blei-, Schwefelkohlenstoffamblyopie) entspricht einer Hypästhesie des Sehnerven, die Amaurose (Sehnervenatrophie, Encephalitis, Urämie, Hysterie) einer Anästhesie desselben.

Die Hemianopsie ist analog der Hemianästhesie der Haut; sie tritt bei Erkrankung der Sehbahn vom Chiasma bis zum Hinterhauptlappen auf und betrifft beiderseits je eine Hälfte der Netzhaut; meist die gleichliegenden Hälften (Hemianopsia homonyma), seltener die symmetrisch gelegenen (Hemianopsia heteronyma).

Die Anästhesie kann ferner verschieden gelagerte und umschriebene Gebiete der empfindenden Netzhautfläche betreffen (Skotome, z. B. centrales Skotom). Ist die Peripherie unempfindlich oder hypästhetisch, so kommt es zur concentrischen Gesichtsfeldeinschränkung (Hysterie).

Die Aufhebung, beziehungsweise Herabsetzung des Sehvermögens bezieht sich entweder auf alle Qualitäten der Lichtempfindung oder nur auf einzelne (z. B. Gesichtsfeldeinschränkung für gewisse Farben).

Die Herabsetzung des Ortssinns der Netzhaut, d. h. der sogenannten Sehschärfe, geht der Hypästhesie der Lichtempfindlichkeit parallel. Das Blendungsgefühl hat mit einer Hyperästhesie des Sehnerven nichts zu thun; es handelt sich vielmehr dabei um sensible Nerven des Auges.

Eine wirkliche Hyperästhesie der Netzhaut, in einer abnormen Erweiterung des Gesichtsfeldes, sowohl der Aussengrenzen wie der Farbengrenzen bestehend, soll nach Strychnininjectionen, sowie bei traumatischer Hysterie, endlich auch unter Umständen in der Hypnose vorkommen.

Gehörsempfindung.

Herabsetzung oder Aufhebung des Hörvermögens kommt ausser durch Ohrleiden, durch Erkrankung der nervösen Leitungsbahnen zu Stande; corticale Hörstörungen sind ein seltenes Ereigniss, ebenso solche von der inneren Kapsel her, welche aber doch immerhin vorzukommen scheinen; sehr selten kommt auch hysterische Taubheit zur Beobachtung.

Es kann für manche Töne Aufhebung der Empfindung bestehen, während andere percipirt werden. Auch ereignet es sich, dass die Empfindung von Tönen erloschen, von Geräuschen aber erhalten ist.

Mit vorrückendem Lebensalter nimmt die Fähigkeit, sehr hohe Töne zu percipiren, mehr und mehr ab (Zwaardemaker).

Eine wirkliche abnorme Verfeinerung der Hörschärfe kommt nur äusserst selten als vorübergehende Erscheinung vor; als Hyperaesthesia acustica wird jedoch vielfach ein Zustand bezeichnet, bei welchem Schallreize unangenehm schmerzhaft empfunden werden, was unter sehr verschiedenen

Umständen vorkommt (Mittelohr-, Labyrinth-, Trigeminus-, cerebrale Erkrankungen, Hemikranie, Hysterie). Bekannt ist die gelegentlich bei Facialislähmung beobachtete abnorme Feinhörigkeit für tiefe Töne.

Als Paracusis Willisii wird die bei manchen Ohrenkranken vorhandene Erscheinung bezeichnet, dass bei gleichzeitigem Geräusch besser gehört wird. Nach Urbantschitsch beruht dies auf einer wirklichen Steigerung der Empfindlichkeit des nervösen Apparates durch den Reiz des Geräusches. Wenn mit dem gesunden Ohr richtig, mit dem kranken Ohr zu hoch oder zu tief gehört wird, entsteht der Eindruck eines doppelten Tones, Diplacusis (Affectionen des mittleren und inneren Ohres).

Geruch.

Herabsetzung oder Aufhebung des Geruchs (Anosmie) ist sehr häufig durch nasale Erkrankungen bedingt. Der nervöse Apparat selbst wird öfters bei Schädelverletzungen (Fall auf den Hinterkopf, Basisfractur), bei Hirntumoren, Hirnabscessen, Hydrocephalus int. in Mitleidenschaft gezogen. Die senile Anosmie beruht auf Degeneration der Geruchsnerven. Auch angeborener Mangel der Riechnerven kommt vor. Häufig ist die Anosmie der Hysterischen; bei Idioten und Imbecillen ist der Geruch nicht selten abgestumpft, kann aber auch im Gegentheil verfeinert sein. Individuell kommt ein Fehlen mancher Geruchsqualitäten, beziehungsweise mangelndes Unterscheidungsvermögen für manche sonst charakteristische Gerüche vor.

Näheres über die Pathologie des Geruchs s. Gad's Real-Lexikon der med. Propädeutik, Art. Geruch.

Geschmack.

Aufhebung des Geschmacks (Ageusie) erfolgt am häufigsten durch die Läsion der leitenden Nervenbahnen; so nicht selten bei Facialislähmung. Ueber cerebrale Geschmacksstörungen haben wir bis jetzt so gut wie keine Kenntnisse. Partielle Aufhebung einzelner Geschmacksqualitäten ist jedenfalls ein äusserst seltenes Ereigniss. Bei Hysterie kommt es ausser der völligen Ageusie vor, dass einzelne Geschmäcke constant pervers, beziehungsweise gar nicht empfunden werden.

Näheres über die Pathologie des Geschmacks s. Gad's Real-Lexikon der med. Propädeutik, Art. Geschmack.

B. Subjective oder spontane Störungen der Empfindung.

Schmerz.

Schmerz kommt nur im Bereiche der allgemein sensiblen und der Drucknerven vor. Erregungen der specifischen Sinnesnerven können zwar auch von lebhaftem Unlustgefühl begleitet, aber nicht eigentlich schmerzhaft sein (s. oben). Der Schmerz wird hervorgerufen durch die Steigerung der Erregung über ein gewisses Mass hinaus mit centraler Ausbreitung derselben auf benachbarte nervöse Theile und verlängerter Andauer der Erregung. Voraussetzung des Schmerzes ist ausser den Reizbedingungen eine genügende Empfindlichkeit des nervösen Apparates. Diese besondere Art gesteigerter Erregung kann ebensowohl durch die Intensität der Reizung, wie durch die Dauer derselben veranlasst werden. Letztere wirkt mittelst Summation der einzelnen Reizanstösse, welche wahrscheinlich durch Aufspeicherung der Erregungen in den sensiblen Ganglienzellen, namentlich den spinalen, stattfindet. Die Reizsummation führt zugleich zu einem hyperalgetischen Zustande. Der Entzündungsschmerz beruht wahrscheinlich im Wesentlichen auf dem durch die stetige Andauer der Reizung producirten hyperalgetischen Zustande der Ganglienzellen.

Auf die Summation der Reize ist auch das unter dem Namen der verlangsamten Leitung der Schmerzempfindung bekannte Phänomen zurückzuführen. Diese namentlich durch E. Remak und Naunyn bekannt gewordene merkwürdige Erscheinung, welche darin besteht, dass ein Eindruck mit der Nadelspitze eine doppelte, durch ein Intervall getrennte Empfindung hervorruft, nämlich im Allgemeinen zunächst eine Berührungs-, dann eine Schmerzempfindung, und welche bei Tabes, Myelitis, aber auch bei peripherischen Processen (Neuritis, Nerventrauma) vorkommt, hat ihr physiologisches Prototyp in der secundären Empfindung (Gad und Goldscheider). Uebt man mit einer Nadelspitze einen leichten Eindruck auf die Haut aus, so hat man ausser der ersten sofort eintretenden stechenden Empfindung nach einem empfindungslosen Intervall eine zweite, gleichfalls stechende Empfindung, welche sich in ihrem Charakter dadurch von der ersten unterscheidet, dass ihr nichts von Tastempfindung beigemischt ist, sie vielmehr gleichsam wie von innen zu kommen scheint. Bei mässiger, noch nicht schmerzhafter Intensität der primären Empfindung kann die secundäre schmerzhaft sein. Diese secundäre Empfindung nun fehlt vollkommen, wenn ein einzelner Oeffnungsschlag auf die Haut applicirt wird; dagegen wird sie deutlich dadurch hervorgebracht, dass man eine ganze Reihe solcher elektrischer Reize anwendet.

Diese secundäre Empfindung ist somit ohne Zweifel durch Summation bedingt. Ein Verständniss des Vorganges wird durch die schon von Schiff begründete Vorstellung ermöglicht, dass die tactilen Eindrücke durch die weisse, die schmerzhaften durch die graue Substanz geleitet werden, welche durch die neueren pathologischen Erfahrungen über die Analgesie bei Gliosis spinalis eine Bestätigung erfahren hat, sowie durch die neuesten Errungenschaften der histologischen Forschung (Golgi, Ramón y Cajal, v. Kölliker, Waldeyer), welchen wir die Kenntniss verdanken, dass die directe Fortsetzung der hinteren Wurzeln im Wesentlichen die Hinterstrangfasern bilden, welche aber »Collateralen« in die graue Substanz senden, womit die physiologisch und pathologisch geforderte Spaltung der Bahnen auch anatomisch erwiesen ist. Es ist anzunehmen, dass die Erregung einmal in der langen Hinterstrangbahn dem Bewusstseinscentrum zuläuft, wahrscheinlich nur ein- oder zweimal durch Ganglienzellen unterbrochen, und andererseits auf dem Wege der Collateralen auf die Zellen der grauen Substanz auftrifft, welche die Erregung nicht einfach fortleiten, sondern zunächst nur in einen veränderten Erregbarkeitszustand gerathen. Erst nachdem mehrere Erregungen hintereinander zur Zelle gelangt sind, wird die aufgespeicherte Energie in Arbeit umgesetzt; die Zelle sendet nunmehr selbst Erregungen aus, welche gleichfalls zum Sensorium geleitet werden.

Die graue Substanz ist somit eine Summationsbahn; es braucht keineswegs jede von ihr her zugeleitete Empfindung schmerzhaft zu sein, aber der Schmerz kann nur durch sie geleitet werden.

Das Problem des Schmerzes ist natürlich mit diesen kurzen Bemerkungen kaum mehr als nur berührt; aber ein näheres Eingehen auf dasselbe würde hier zu weit führen.

Der spontane krankhafte Schmerz kann von sehr verschiedenem Charakter sein: scharf begrenzt, diffus, durchschiessend, stechend, schneidend, brennend, bohrend, klopfend u. s. w. Nach Erb bestimmen sich die Verschiedenheiten der Schmerzarten:

a) Durch die jeweilige Beimischung von Sinnesempfindungen: brennende u. s. w. Schmerzen;

b) durch die Localisation und Ausbreitung: stechende u. s. w. Schmerzen;

c) durch den Wechsel des Erregungsvorganges: klopfende u. s. w. Schmerzen.

Parästhesien.

Die sogenannten Parästhesien bestehen in eigenartigen, durch die einfachen adäquaten Reize im Allgemeinen nicht zu erzeugenden Empfindungscomplexen. Dieselben treten in der Regel spontan auf, können aber auch durch äusseren Anlass, durch irgend welche äusseren Reize hervorgebracht werden; letztere erzeugen dann also neben der ihnen eigentlich zukommenden noch andere, sozusagen verkehrte Empfindungen, so z. B. kann eine Berührung ein brennend-stechendes Gefühl verursachen. Im Wesentlichen lassen sich die Parästhesien auf den Zustand der Hyperästhesie zurückzuführen; eine qualitative Veränderung des Erregungs- oder Empfindungsprocesses besteht durchaus nicht. Führt man die Empfindungscomplexe der Parästhesien auf ihre Bestandtheile zurück, so handelt es sich um die Erregungszustände der einzelnen, mit ihren specifischen Energien begabten Sinnesnerven.

Die Parästhesien betreffen hauptsächlich die Hautnerven: Gefühl der Vertaubung, des Pelzigseins, des Ameisenlaufens, Prickelns, Stechens, Brennens, des Gespanntseins u. s. w. Viel seltener kommen Parästhesien von Seiten des Muskelsinns vor: Gefühl der Vergrösserung des Gliedes, des Schwer- oder Leichtseins desselben.

Die Parästhesien bilden eine sehr gewöhnliche Klage der Nervenkranken; sie finden sich am häufigsten bei Erkrankungen der peripherischen Nerven und des Rückenmarks, seltener des Gehirns; ferner auch bei Neurosen (Neurasthenie, Hysterie).

Der Typus der Parästhesien ist die Formication. Dieses prickelnde Gefühl entspricht einem Reizzustande der Drucknerven und der allgemeinen sensiblen Nerven der Haut, welcher im peripherischen Nervenstamm oder in den hinteren Wurzeln, vielleicht auch der hinteren grauen Substanz gelegen ist. Nach dem Gesetz von der excentrischen Projection der Empfindung werden die den einzelnen Nervenfasern entsprechenden Erregungen an die Peripherie verlegt. Diese Erregungen betreffen die Nervenfasern natürlich nicht in der räumlichen und zeitlichen Zusammengehörigkeit und Folge, als ob ein peripherischer Reiz auf ihre Endorgane wirkt, sondern in einer mehr regellosen Art, schon deshalb, weil die Fasern in ihrem Verlauf nicht genau so zusammengelagert bleiben, wie in der Peripherie. Da jeder Faser ein mehr oder weniger scharfes Ortsgefühl zukommt, so entsteht die Vorstellung hier und da auftauchender, regellos wechselnder, punktförmiger Sensationen.

Die Erscheinung, dass durch äussere Reize Empfindungen von abnormer Art und Zusammensetzung hervorgerufen werden (s. oben), wird vielfach nach Charcot als Dysästhesie bezeichnet.

Aehnlich den Parästhesien und mit ihnen vermischt kommen spontane subjective Empfindungen vor, welche einer bestimmten Qualität der Sinnesempfindung entsprechen. So subjective Kühle- oder Kälteempfindung ohne wirklichen Abkühlungszustand (besonders in den Beinen) bei Tabes, Neurasthenie; lästiges Wärme- oder Hitzegefühl bei Neurasthenie, Morbus Basedowii, Paralysis agitans, zum Theil jedenfalls in Verbindung mit vasomotorischen Vorgängen. Hierher gehören die subjectiven Lichtempfindungen (Flimmerskotom, Migraine ophthalmique, Sehnervenatrophie, Hinterhauptslappenerkrankungen u. s. w.) und die weniger ausgeprägten Sensationen in den anderen höheren Sinnesnerven. Auch im Gebiete des sogenannten Gemeingefühls kommen analoge Erscheinungen vor; so krankhaft gesteigertes Durstgefühl (Polydipsie) bei Neurosen, gewissen Hirnerkrankungen, Heisshunger (Bulimie) bei Hysterie, Tabes. Abnorme Steigerung des Lufthungergefühls, oft mit Angst verbunden, kommt gleichfalls namentlich bei Neurasthenie, Hysterie vor. Krankhafte subjective Bewegungsempfindungen liegen dem Schwindel zu Grunde. Die Schwindelempfindung ist

von sehr verschiedener Art. Sie kann lediglich in einer abnormen Bewegungsempfindung, welche sich auf den eigenen Körper bezieht, bestehen (Gefühl des Sinkens, Aufsteigens u. s. w.) oder es werden die äusseren Objecte fälschlich als bewegt wahrgenommen. Bei Augenmuskellähmungen sind die Scheinbewegungen primär und lösen erst die Schwindelempfindung aus.

Eine Menge von krankhaften subjectiven Empfindungen kommt im Gebiete des Mundes, Rachens, Kehlkopfs vor: Ekel- und Ueblichkeitsgefühl, Sodbrennen, Globus, kitzelnder Hustenreiz (Titillatus). Dieselben sind zum Theil durch örtliche Erkrankungen bedingt, zum Theil aber beruhen sie auf rein nervöser Basis (psychogene Sensationen, Hysterie).

A. Goldscheider.

Empfing in Oberbayern, 1/8 Meile von der Bahnstation Traunstein, von wo auch Soole und Mutterlauge bezogen werden, besitzt eine Badeanstalt für Dampf-, Douche-, Wannen-, Moor- und Kiefernadelbäder und eine Kaltwasserheilanstalt. Die Mineralquelle, aus einem Tuffsteinfelsen entspringend, ist ein erdig-muriatisches Kalkwasser. *K.*

Empire-Spring, jodhaltige Kochsalzquelle, die nördlichste der Saratoga- und letztere unter diesen nächst der Congressquelle die fashionabelste. Salzgehalt (incl. 2 Atom CO_2) 70,9, nämlich Chlornatrium 38,53, Jodnatr. 1,71!, Natronbicarbonat 4,41, Magnesiabicarb. 6, Kalkbicarb. 20,26. Berühmt als Heilmittel in catarrhalischen Leiden. *B. M. L.*

Emphysem (ἐμφύσημα von ἐμφυσᾶν = insufflare, hineinblasen, aufblasen), der Zustand der Aufblähung oder pathologischen Ausdehnung durch Luftinfiltration; vgl. Lungenemphysem, Hautemphysem, auch Brustwunden, IV, pag. 169.

Emplastrum, s. Pflaster.

Emprosthotonus (ἔμπροσθεν nach vorn und τόνος Spannung), tetanische Vornüberbeugung des Rumpfes; vgl. Convulsionen.

Empyem, s. Brustfellentzündung; Operation, Punction, ibid. IV, pag. 130; Radialoperation pag. 137.

Ems liegt, zwei Stunden vor der Einmündung der Lahr in den Rhein, in dem romantischen Thale des waldbegrenzten und von steilen Felshöhen umgebenen Lahrthales, 82 Meter ü. M., durch die Eisenbahn leicht von allen Gegenden zu erreichen. In einem von Osten nach Westen streichenden Thale gelegen, ist die Stadt, deren grösserer Theil sich auf dem rechten Ufer der Lahr dahinzieht, während der kleinere Theil das linke Ufer bedeckt, gegen Norden durch eine steile Bergkette vor den kalten Winden geschützt, während nur den Südwest- und Südostwinden freierer Zugang gestattet ist. Die hohen Temperaturgrade, die während der Sommermonate zuweilen herrschen (im Schatten bis zu 37,5° C.), geben zu Klagen Anlass, ebenso der Umstand, dass des Abends rascher, fühlbarer Temperaturwechsel eintritt. Die Luftfeuchtigkeit ist eine ziemlich mässige. Nebel des Morgens kommen in den Sommermonaten nicht vor, dagegen sind sie im Frühjahre und Herbst nicht selten.

Die Emser Thermalquellen entspringen aus einem sehr festen, in Quarzit übergehenden Sandstein, dem sogenannten Spiriferensandstein, der in geschlossenen mächtigen Bänken übereinander geschichtet ist und zwischen welchem stellenweise mehr oder minder mächtige Schichten von schwarzem, glänzendem Alaunschiefer gelagert sind. Während mehrere Quellen, wie das Krähnchen und die Victoriaquelle, aus Spalten kommen, die die Gesteinsschichten quer durchschneiden, entströmen andere nachweislich Schichtungsklüften, und zwar zum Theil den Alaunschieferschichten. Die Quellen von

Ems gehören zu den alkalisch-mineralischen Thermalquellen, die sich durch vorwaltenden Gehalt an doppeltkohlensauren Alkalien und Chlornatrium, sowie durch höhere Temperatur charakterisiren. Sie werden zum Trinken und Baden benützt. Zum Trinken dienen die drei fiscalischen Quellen: das Krähnchen, der Fürstenbrunnen, Kesselbrunnen und Kaiserbrunnen, sowie die im Privatbesitze befindlichen: Victoria- und Augusta-Felsenquelle, dann die Emser Lithionquelle (Wilhelmsquelle 39,7° C.); zu Badezwecken werden die Neue, die Buben-, die Römer- und die König Wilhelm-Felsenquelle verwendet.

Es enthalten in 1000 Theilen Wasser:

	Fürstenbrunnen	Krähnchen	Kesselbrunnen	Victoria-Felsenquelle	Augusta-Felsenquelle
	Quellentemperatur				
	39,42° C.	35,86° C.	46,64° C.	27,9° C.	39,2° C.
Doppeltkohlensaures Natron	2,036	1,979	1,989	2.020	1.990
» Lithion	0,004	0,004	0,005	0.001	0.0005
» Ammon	0,002	0.002	0,007	0.006	0.007
Schwefelsaures Natron	0,017	0.033	0.015	0,018	0.005
Chlornatrium	1,001	0,983	1,031	0.961	0.957
Bromnatrium	0.0003	0.0003	0,0004	0.000	0.00005
Jodnatrium	0,00002	0,00002	0,000003	0.000003	0.000003
Phosphorsaures Natron	0,001	0,001	0.0005	0.0008	0.0001
Schwefelsaures Kali	0,048	0,036	0.043	0.045	0.065
Doppeltkohlensaurer Kalk	0.217	0.216	0,219	0.211	0,222
» Strontian	0.002	0,002	0.001	0,001	0.0008
» Baryt	0.001	0.001	0,001	0.0005	0.0004
Doppeltkohlensaure Magnesia	0,205	0.206	0.182	0,196	0.237
Doppeltkohlensaures Eisenoxydul	0,001	0,001	0,003	0.001	0.002
» Manganoxydul	0,0001	0,0001	0,0003	0.0002	0.0005
Phosphorsaure Thonerde	0.0001	0.000	9.0002	0.0001	0,0001
Kieselsäure	0.049	0.049	0.048	0.048	0.047
Summe	3.600	3.519	3.551	3.513	3.539
Kohlensäure, völlig freie	1,029	1.039	0,930	1.200	1,022

Die Emser Quellen wirken säuretilgend, wie sich dies aus dem Umstande ergiebt, dass beim Trinkgebrauche derselben sowohl die saure Reaction des Harnes verschwindet, als auch Harnsäure und freie Säure, letztere bis zum Verschwinden vermindert wird, und es ist nach GROSSMANN's Untersuchungen als gewiss anzunehmen, dass die Alkalescenz des Blutes und der Säfte durch eine gesteigerte Oxydation der Blutsäure zunimmt. Eine weitere Wirkung des Emser Wassers bei innerlichem Gebrauche ist die Steigerung der Diurese, während die diaphoretische Wirkung durch gleichzeitige Anwendung des Bades erhöht wird. Die Trinkcur mit den Quellen von Ems bewirkt endlich eine mässige Anregung der regressiven Stoffmetamorphose, ohne die progressive zu erhöhen. An den Trinktagen zeigte sich die Ausscheidung des Harnstoffes und der Schwefelsäure auffallend vermehrt.

Die Indicationen für den Gebrauch von Ems sind:

Katarrhe der Digestions-, Harn- und besonders der Respirationsorgane, wenn ein mässiger Grad von örtlicher Hyperämie oder Erschlaffung vorhanden ist. Der einfache, nicht auf constitutionellen Leiden — Tuberkulose, Syphilis — beruhende chronische Kehlkopfkatarrh ist ein sehr häufiges und günstiges Heilobject für das Emser Thermalwasser, ebenso chronischer Bronchialkatarrh, so lange derselbe nicht zu Bronchiektasien oder Emphysem geführt hat. Bei höheren Graden von Hyperämie der Schleimhaut und bei leicht erregbarem Gefässsystem, bei Neigung zu acuten Entzündungen ist Ems contraindicirt. Dieser Umstand, sowie andererseits

auch die oben erwähnten climatischen Eigenthümlichkeiten des Ortes begründen die Contraindication von Ems bei Lungenphthise.

Hyperämien und Anschwellungen der Leber mit Gallenstauungen eignen sich für Ems, wenn dieselben nicht sehr hochgradig sind und bei Combination mit Magen- oder Darmkatarrhen. Dasselbe gilt von pleuritischen Exsudaten, wenn die febrilen Erscheinungen vollkommen abgelaufen sind.

Günstigen Einfluss haben die Emser Thermalquellen und Bäder gegen chronische Vaginal- und Uterinalkatarrhe, die in chronischer Metritis oder Stasen in den Unterleibsgefässen ihren Grund haben, gegen chronischen Uterusinfarct, nervöse und congestive Dysmenorrhoe.

Endlich wären unter den Indicationen auch Gicht und chronischer Rheumatismus zu erwähnen.

Die Cureinrichtungen in Ems entsprechen dem hervorragenden Range dieses Curortes. Für Unterkunft und Verpflegung ist in den grossartigen Hôtels und Privathäusern vortrefflich gesorgt. Eine Drahtseilbahn führt auf den über 300 Meter hohen Malberg mit erfrischender Luft. Die Bäder differiren sehr in ihrer Einrichtung in Bezug auf Comfort und Eleganz; mit den fiscalischen Badeanstalten concurriren zwei Privatbadehäuser. In dem alten Curhause befindet sich die vollständig grundlos zu einem Weltrufe gelangte »Bubenquelle«, eine Uterusdouche, welche sich als fingerdicker Strahl von 35° C. aus dem Boden eines Badebassins erhebt und vermittelst eines auf die Ausmündung geschraubten Kautschukschlauches in geeigneter Weise angewendet werden kann. In allen Badeanstalten sind zweckmässige Douchen angebracht; mehrfach befinden sich Apparate zur Inhalation zerstäubter Emser Wasser. Auch sind in Ems mehrere pneumatische Anstalten eingerichtet. Zur Trinkcur wird das Emser Wasser rein oder in Verbindung mit Milch oder Ziegenmolke benützt. Eine gedeckte Trinkhalle in Verbindung mit den Quellen bietet Schutz bei ungünstiger Witterung. Aus dem Wasser werden die Emser Pastillen bereitet, welche vorwiegend doppeltkohlensaures Natron enthalten und als säurebindendes Mittel beliebt sind.

Literatur: M. v. Ibel, Bad Ems. Wiesbaden 1888, 2. Aufl. — Quinlan, The springs and baths of Ems. Dublin Journ. 1888. — O. Vogler, Ems, seine Heilquellen, Cureinrichtungen, wie medicinische Anwendung. Ems 1889. — Panthel, Bad Ems, seine Heilmittel und Umgebungen. Ems 1889, 6. Aufl. — G. Goltz, Allgemeine Grundsätze über das Verhalten bei der Emser Cur. Ems 1890. — D. Aronsohn, Zur Natur und Behandlung der Gicht und über die Bedeutung der Emser Wilhelmsquelle. Deutsche med. Wochenschr. 1890. — D. Aronsohn, Deutsche Med.-Ztg. 1890.

Kisch.

Emulsin, s. Amygdalae, I, pag. 388.

Emulsion nennt man die mikroskopisch feine Aufschwemmung einer in Wasser unlöslichen Substanz in Wasser. Die aufzuschwemmende Substanz heisst das Emulgendum. Damit die Emulsion entstehe, ist nun noch ein dritter Körper nöthig, welcher die Mischung dickflüssig macht, das Emulgens. Solche Körper sind Gummi arabicum, Traganth, Eigelb und das in den Mandeln, Mohn und Hanfsamen enthaltene Emulsin. Als Emulgenda nimmt man namentlich fette Oele (z. B. Mandelöl, Ricinus), ätherische Oele, Balsame. Harze. Ist in derselben Droge Emulgens und Emulgendum enthalten (wie z. B. in den Mandeln, Mandelöl und Emulsin), so entsteht nach Zerstossung und Aufschwemmung der Droge direct die Emulsion. Dies sind die Emulsiones verae. Muss man hingegen Emulgens und Emulgendum, jedes für sich, dem Wasser zusetzen, so entsteht die Emulsio spuria. In der emulgirenden Kraft stehen sich gleich 10 Grm. Gummi arabicum mit 1 Grm. Traganth oder einem Eidotter. Man verordnet zur Emulsion auf 2 Theile Oel oder Harz je 1 Theil Gummi arabicum und 20 Theile Wasser; für die Emulsiones verae 10 Theile Wasser auf 1 Theil Mandeln etc.

Im Ganzen verschreibt man 200—300 Grm. Emulsion, aber nicht mehr, da sie leicht verdirbt.

Die Bereitung wird in der Weise vorgenommen, dass Emulgendum und Emulgens in einem Mörser gemischt werden, und dann unter stetem Rühren das Wasser hinzugefügt wird. *Geppert.*

Enanthem (εν und ἄνθημα), innerer Ausschlag, Eruptionen an den Schleimhäuten; vergl. Syphilis.

Encanthis. Man bezeichnet mit diesem nicht häufig gebrauchten Namen pathologische Veränderungen an der Thränen-Carunkel, einem kleinen rundlichen Stücke modificirter Haut, das im inneren Augenwinkel befindlich, der halbmondförmigen Falte der Bindehaut aufliegt. Sie ist bei sehr vielen entzündlichen Leiden der Conjunctiva mitergriffen, kann aber auch selbstständig sich entzünden (Encanthis inflammatoria), indem sich spontan oder durch eingebogene Härchen oder eingedrungene fremde Körper Abscesschen entwickeln, deren Inhalt sich eindicken kann und zu kleinen kalkigen Concrementen führt (Encanthis calculosa), oder zu eiterigem Schwund der Carunkel (Rhyas) oder auch zu bedeutender Vergrösserung derselben (Encanthis fungosa). Mehrfach wurden von der Carunkel ausgehende Polypen beschrieben. Man unterschied diese Formen als Encanthis benigna auch von einer Encanthis maligna, worunter bösartige Neubildungen der Carunkel verstanden wurden. Die Carunkel ist mit feinen Härchen besetzt. Entwickeln sich einige davon stärker, so dass sie die Conj. bulbi reizen und epilirt werden müssen, sprach man von Trichosis oder Trichiasis carunculae. *Reuss.*

Encausse, Oertchen der Haute-Garonne, 8 Km. von St. Gaudens (Station der Linie Bayonne-Toulouse), in einem schönen Thale, 362 M. über Meer gelegen, hat laue, geruchlose Gypsquellen (25—28,7° C.), die eine Badeanstalt versehen. Filhol's Analyse der grossen Quelle gab 30,7 festen Gehalt in 10000, nämlich Chlornatrium 3,2, Natronsulfat 0,2, Magnesiasulfat 5,64, Kalksulfat 21,14, Kalkcarbonat 0,45, Kieselsäure 0,1; CO_2 unbedeutend. Damit stimmt Bouis' Analyse einer neuen Quelle fast überein. Merkwürdig ist die, diesem Wasser zugeschriebene besänftigende Eigenschaft bei nervösen Reizzuständen, namentlich des Uterus, noch merkwürdiger die als notorisch ausgegebene und von Camparan oft bestätigte gute Wirkung des getrunkenen Wassers bei hartnäckigen Wechselfiebern, obschon die Analyse nur Spuren von Arsen ergab. Die antipyretische Wirkung soll zuweilen durch Diurese oder Diarrhoe eingeleitet werden.

Literatur: Camparan, Thèse. 1858. — Tapie, Thèse. 1854. *B. M. L.*

Encephalitis (ἐγκέφαλος, Gehirn) = Gehirnentzündung.

Encephalocele, s. Gehirnbruch.

Encephaloid (ἐγκέφαλος und εἶδος), gehirnähnlich; Bezeichnung weicher, gehirnmarkähnlicher Formen von Krebsgeschwülsten. Vergl. Carcinom.

Encephalomalacie (ἐγκέφαλος und μαλακία, Weichheit) = Gehirnerweichung.

Encephalopathie (ἐγκέφαλος und πάθος), Gehirnleiden. — Speciell gebräuchlich ist »Encephalopathia saturnina« für die durch chronische Bleiintoxication bedingte Gehirnerkrankung; vergl. den Art. Blei, III, pag. 463.

Enchondrom, s. Chondrom.

Endaortitis, s. Aorta, II, pag. 15.

Endarteriitis, s. Arterienerkrankung, II, pag. 220.

Endemische und epidemische Krankheiten. Endemien und Epidemien. — Die Worte ἐνδημέω = einheimisch sein und ἐπιδημέω = über ein Volk herfallen oder hereinbrechen — drücken, nach altem Usus zur Unterscheidung gewisser Krankheitsgruppen angewandt, einen viel präciseren Gegensatz aus, als er sich thatsächlich in den realen Verhältnissen jener Krankheiten wiederfindet. Zunächst dürfte es sich als vollkommene Unmöglichkeit herausstellen, den Ausdruck δῆμος in seinem ursprünglichen Sinne aufrecht zu erhalten oder ihm irgend einen der modernen Ausdrücke für Menschencomplexe verschiedener Zusammengehörigkeit zu substituiren; das rein geographische Princip, das der Racenzusammengehörigkeit, der Nationalität, des climatischen Bezirkes, des gemeinsamen Lebensberufes, ja eines ganz momentanen und zufälligen Verbandes, alle führen zur Herstellung der Bedingungen, unter denen sich abweichende und auffällig erscheinende Erkrankungs- und Absterbeformen ausbilden können. So spricht man von En- und Epidemien verschiedener Länder und Zonen, von solchen einzelner Stämme und Völker, von en- und epidemischen Seuchen, die an bestimmte Bodenformationen, Feuchtigkeitsverhältnisse etc. geknüpft erscheinen, von Schiffs-, Militär-, Berufs- und Gesellschaftsclassen-Endemien, von Endemien der Waisenhäuser und Gefängnisse, von Wallfahrtsepidemien, Heeresepidemien, Belagerungsepidemien etc. — Die zweite Schwierigkeit erwächst aus dem Verwischen der Gegensätze. Wenn einerseits eine Krankheit endemisch genannt wird, weil sie auf einem Terrain oder in einer Bevölkerung heimisch ist, ständig daselbst vorkommt oder nach Unterbrechungen ohne Importation immer wieder auflebt, so ist es auf der anderen Seite Regel, dass dieselben Krankheitsformen, wenigstens ihr wichtigerer Theil, in ihrem Heimatsgebiete, Heimatsboden, Heimatsvolke sich von Zeit zu Zeit Epidemien entwickeln, ja dass einzelne sich der Betrachtung fügen, sie als »continuirliche Epidemien« anzusprechen. Die endemischen Krankheiten sind ferner durchaus nicht auf ihren Heimatsbezirk gebannt. Hier erst einmal zu Enepidemien angeschwollen, überschreiten sie mit Leichtigkeit die präsumirten Grenzen, ergiessen sich flutartig über die Nachbargebiete oder wandern, sei es in sichtbarer Continuität, sei es sprungweise in weit entlegene, und den differenten Existenzbedingungen unterworfene Länder, um hier in sporadischen Ausläufern zu enden oder immer neue, bedeutendere Epidemien anzuregen. Wenig passend hat man für solche überschwemmungsartig sich fortwälzende Epidemien das Wort »Pandemien« gewählt. Bei den ausgebreitetsten Erscheinungen dieser Art, welche die Geschichte kennt, ist von einer Allausbreitung nicht im Entferntesten die Rede — und man würde mit viel grösserem Recht beispielsweise die beim Zahnen der Kinder zu beobachtenden Erscheinungen als »pandemische Krankheit« bezeichnen dürfen, als die Pest in der Mitte des vierzehnten und die Cholera im vierten Decennium unseres Jahrhunderts. — Schliesslich erweist sich eine klare Begriffsbestimmung noch ganz besonders gehindert durch die unvollkommene Technik, mittelst welcher die Erfahrungen über endemische und epidemische Krankheiten gesammelt zu werden pflegen. Kommen für entlegene und unbekanntere Erdgebiete zunächst alle die Lücken, Vorurtheile, Missverständnisse etc. in Betracht, die mit der unvollkommenen Statistik aussereuropäischer Länder zusammenhängen, so stellt sich auch auf dem heimischen Gebiete uns die Unmöglichkeit entgegen, authentische Daten — also in erster Reihe alle zahlenmässigen Erhebungen — mittelst anderer Grundlagen zu gewinnen, als sie die politische und staatliche Zusammengehörigkeit zu liefern vermag. Es bedarf bei der Incongruenz der politischen Grenzen mit den ätiologisch wichtigen keiner Auseinandersetzung über die Schwächen, denen jede Erörterung über die endemischen und epidemischen Krankheiten, sei es der europäischen

Staatencomplexe, sei es gewisser, willkürlich abgegrenzter und zufällig einer modernen statistischen Uebersicht zugänglicher Colonialgebiete unterliegt. — Von diesen Gesichtspunkten aus wird man den relativen Werth der sonst noch für die Unterscheidung zwischen Endemien und Epidemien geltend gemachten Merkmale zu beurtheilen im Stande sein: dass bei ersteren mehr das geographische, bei letzteren mehr das historische Forschungselement zur Geltung komme — dass bei jenen mehr die von Raçe, Heredität und Constitution, sowie von Boden, Clima, einer angestammten Flora und Fauna abhängenden Krankheitsmomente sich ätiologisch massgebend erweisen, bei diesen dagegen die Bevölkerungs- und Verkehrsverhältnisse, geschichtliche Völkerbewegungen und Racenmischungen und in erster Reihe die Eigenschaften der äusserlichen Krankheitserreger, besonders insofern die Transportabilität unter diese Eigenschaften zu rechnen ist — dass mit anderen Worten unter die endemischen Krankheiten die Abweichungen der sogenannten Organerkrankungen und die chronisch-constitutionellen Anomalien, unter die epidemischen die acuten Infectionskrankheiten zu rechnen seien. Jede dieser Gegenüberstellungen enthält einen Theil des Begriffes, ohne jedoch den wirklichen Verhältnissen soweit zu entsprechen, dass man aus einer oder aus allen einen der heutigen Erkenntniss vollentsprechenden Ersatz für die Ausdrücke »Endemien und Epidemien« herleiten könnte.

Das praktische Interesse hat sich naturgemäss viel mehr den Epidemien zugewandt, als den endemischen Erkrankungen. Fordern die den Arzt unmittelbar beschäftigenden, in epidemischer Verbreitung auftretenden Leiden, also: Blattern, Masern, Scharlach, Diphtherie, Influenz und epidemische Katarrhe, gewisse Typhusformen die Aufmerksamkeit wenn nicht beständig, so doch in periodisch wiederkehrenden Phasen des ärztlichen Wirkens heraus, regen aussergewöhnliche Ausbreitungen von Malariaformen und jeweilige Choleraepidemien jedesmal eine höhere Spannung an, so ist es doch wohl in erster Reihe der neueste Abschnitt in der Geschichte der Hospitalepidemien gewesen, welcher durch seine colossalen Umwandlungen die Blicke aller betheiligten Kreise in zwingender Art auf unser Thema gelenkt und in jedem wissenschaftlich denkenden Arzt das Streben angeregt hat, den inneren Zusammenhängen, auf welche das Entstehen von Massenerkrankungen zurückzuführen ist, näher zu treten. Dieses tiefere Verständniss epidemiologischer Thatsachen ist jedoch kaum möglich ohne eine gewisse Orientirung über die Grundzüge endemischer Krankheitsgruppen und über ihre Entstehungsbedingungen. — Es ist bei dem Versuche, eine solche Orientirung anzubahnen, viel leichter, in der schwankenden Darstellungsweise vieler Berichterstatter über endemische Krankheitsverhältnisse den Grund zu finden, weshalb die einheimische Medicin den letzteren meistens sehr lau gegenübergestanden hat, als über die bemerkenswerthesten Facta in der Weise Rechenschaft zu geben, dass sie wirklich als wesentliche Bereicherungen und Ergänzungen unserer heimischen Pathologie angesehen werden können. Hinsichtlich der Endemien dürfte sich dieser Zweck noch am ehesten durch eine pathologisch-topographische Betrachtungsweise erreichen lassen.

1. Hautsystem. Die wichtigste aller endemischen Krankheiten ist der Aussatz, Lepra Arabum, über dessen Pathologie in einem Specialartikel berichtet wird, und dessen endemische Gebiete gegenwärtig folgende sind: Aegäische und Jonische Inseln, Peloponnes, Umgebung von Constantinopel, Nordküste des Schwarzen und Asow'schen Meeres, Ufer des Don, Kaukasus, Uralgebirge, Finnland, Esthland, Kurland; Norwegen; Island; Küstenstriche der Provence; Catalonien, Andalusien, Galicien, Asturien, Granada, Gebirgsdistrict von Lafoës, Nieder-Beira, Algarve, Lissabon; Küsten des genuesischen Golfs, Comacchio (Ostküste Italiens). — Nordküste von

Afrika, Egypten, Abessynien, Nubien, Senegambien, Capland, Küste von Mozambique, Madagascar, Mauritius. — Arabische Küstenstriche, Kleinasien, Persien, Indien, China, Japan. — Australische Colonien, besonders diejenigen, in welche eine reichlichere Chineseneinwanderung Platz gegriffen hat. — Auf der westlichen Hemisphäre Grönland, die Aleuten, die Küstenstriche von Neu-Braunschweig; Mexiko, Brasilien, Rio de la Plata-Staaten, Nicaragua, Guyana.

In ihrer allgemeinen Verbreitung über die Haut des ganzen Körpers reihen sich speciell dem fleckigen Aussatz (Morphea) an — wenn auch hinsichtlich der pathologischen Bedeutung gänzlich von ihm zu unterscheiden — die Fleckenkrankheiten der Cordillerengebiete (Carate, Mal de pintos, Achroma, Nigritia). In sehr weiter Verbreitung über die Haut treten auch die Pigmentveränderungen auf, denen die in den Tropen lebenden Europäer unterworfen sind: der Lichen tropicus, die inveterirten und pigmentirten Lichenarten, die Pityriasis nigra, die tropischen Chloasmen, gewisse Ekzemformen und die Reihe der fleckigen Syphilisausschläge, welche ihrerseits bei allen Racen der heissen, gelegentlich auch wohl in gewissen Strichen der temperirten Zone vorkommen. Während wir betreffs ihrer und der endemischen Metamorphose der Syphilis überhaupt auf den betreffenden Specialartikel verweisen müssen, verdient die unter dem Namen Yaws (Framboesia, Pians, Bubas, Gattoo, Dthoke) in den tropischen Gegenden Afrikas (besonders auf der Westküste und den nächstgelegenen Binnenländern), ferner auf den Moluken, auf Java und den Fidschi-Inseln, sowie auf den Antillen — und zwar nicht blos unter den Negern, sondern unter Weissen und Angehörigen aller Racen — endemisch stark verbreitete Krankheit ein besonderes Interesse. Auf gewissen Inseln Westindiens (Dominica) existiren besondere Yaws-Hospitäler und die exquisit contagiöse Krankheit ist durch ihr erschreckendes Umsichgreifen zu einer wichtigen socialen Frage geworden. Ihre Haupterscheinung besteht nach einem durch prodromales Unwohlsein eingeleiteten Hautausschlage in dem Hervorbrechen zahlreicher, himbeerartiger und bis zur Grösse eines Apfels anwachsender Eruptionen des Papillarkörpers der Haut, welche stark secerniren, auch wohl jauchig zerfallen und erst nach 6—8 Monaten vollständig oder mit Hinterlassung von Flecken zu heilen pflegen. Noch jetzt hat man nach dem Erfolge, welchen vorsichtige (es handelt sich meistens um schlecht ernährte Individuen) Jodmercurialbehandlungen auf die Frambösie ausüben, allen Grund, an eine nahe Beziehung zur Syphilis zu denken; früher ist sie häufig ganz und gar mit ihr identificirt worden. — Veruga, eine in äusserst beschränkten Gebirgsbezirken von Peru endemisch auftretende Hautkrankheit, steht der Frambösie in der äusseren Erscheinung ziemlich nahe; nur dass ihr Prodromalstadium durch Dysphagie und Gelenksschmerzen ausgezeichnet ist, und dass die hervorbrechenden Knoten, welche in Linsen- bis Hühnereigrösse gefunden werden, weniger zahlreich verbreitet sind und ausgeprägtere Prädilectionsstellen haben. Auch sie sind als warzenartige Auswüchse des Papillarkörpers aufzufassen, bedürfen wegen häufiger Nachschübe einer gleich langen Heilungszeit und involviren sich unter ähnlichen Erscheinungen. Doch tödten sie häufiger und haben Nachkrankheiten im locomotorischen System (Gelenkendendeformität) zur Folge. In seiner äusseren Erscheinungsform reiht sich diesen Affectionen der in Irland endemische (oder endemisch gewesene?) Button-Scurvy an: elestische, bis nussgrosse, etwas schmerzhafte, himbeerartig aussehende und eine seröse Flüssigkeit secernirende Excrescenzen der Haut, 1—50 an der Zahl, die jedoch eine entschiedene Neigung zu Localisationen (Palmarfläche der Hand, Innenseite der Schenkel und Arme, Scrotum, After und Mittelfleisch) zeigen.

Noch stärker ausgeprägt findet sich die Neigung für einzelne bestimmte Hautdistricte ausgesprochen bei folgenden Erkrankungsgruppen: Elephantiasis (besser Sklerodermie), Lepra graecorum, Bucnemie, deren pathologische Bedeutung umsomehr einer besonderen Besprechung werth ist, als das Leiden auch bei uns nicht selten, wenn auch keineswegs in endemischer Verbreitung beobachtet wird. Letztere findet statt: in den Fluss- und Küstendistricten Indiens, Cochinchinas, der Sunda-Inseln, sowie an der ganzen chinesischen Küste bis in die nördlicheren Striche hinauf. Japan weist die Sklerodermie nicht häufiger auf als die meisten europäischen Länder. Einzelne Inselgruppen des stillen Oceans; verhältnissmässig geringe Theile des australischen Polynes; die Küstengebiete Perus, Brasilien (in sehr hervorragender Weise), Venezuela, Guyana, die Antillen (Barba does, Martinique, Guadeloupe etc.), beschränkte Gebiete der Südstaaten Nordamerikas; von europäischen Ländern Süd-Irland, französische Südküste, Corsica, Lissabon, Spanien; in Afrika die nordöstliche Küste, Abessynien, Senegambien und die tropisch gelegenen Inseln und Theile der Westküste; endlich in Asien (ausser den Eingangs aufgeführten) noch Arabien sind der Sklerodermie besonders unterworfene Gebiete, während die Berichterstatter über Syrien und die nördlich gelegenen Theile Kleinasiens ihr endemisches Vorkommen dort in Abrede stellen. Ueber den Zusammenhang der Sklerodermie mit Filaria sanguinis s. diese.

Während die eben besprochene Affection wohl mit Recht im Lymphgefässsystem der Haut localisirt wird, muss der grössere Theil der endemischen Beulen ihrem pathologisch-anatomischen Charakter nach in das Blutgefässsystem verlegt und dem Lupus unserer Pathologie angereiht werden. Es gehören hierher die Beule von Aleppo (sich weit über Syrien und Mesopotamien erstreckend, auch auf benachbarten Inseln, in Egypten und in den südlichen Theilen Persiens beobachtet), nach ihrer indischen Endemicität als Beule von Sindh, von Cambay, von Delhi etc., nach ihrer afrikanischen als Beule von Biscara (Biskra), Tugurt, Daya etc. beschrieben. Gesicht (niemals der behaarte Kopf) und Extremitäten (Nähe der Gelenke) sind die bevorzugtesten Stellen dieser Beulen; sie weisen in ihrem Verlaufe die Stadien eines livid- oder kupferrothen Fleckens, eines mit dünner, gelblicher Kruste bedeckten Knotens, eines kraterförmigen, zackigen, unregelmässig granulirenden und Jauche secernirenden Geschwüres auf, welches in 12—14 Monaten vernarbt. — Wie diese Affectionen und die Sklerodermie gehört nur den Tropen (und zwar noch exclusiver als jene) ein Symptomencomplex an, welchen erst die neueren und sich auf grössere Gebiete erstreckenden Forschungen als »Phagedaenismus tropicus« zu bezeichnen gelehrt haben und der, so proteusartig in seinen Aeusserlichkeiten und so endemisch begrenzt er sich äusserlich darstellt, doch mit dieser allgemeineren Benennung am besten dem pathologischen Verständniss genähert wird. Unter den Namen der Wunde von Yemen, des Malabargeschwürs, des Geschwürs von Aden, des Ulcère de Cochinchine oder d'Annam, der Crabbe und noch vielen den einzelnen Plätzen der Westküste von Afrika, den Antillen, den tropischen Gebieten Südamerikas, der Inselgruppen des australischen Polynes, der tropischen Küsten Asiens entnommenen Benennungen hat man lange Zeit die einfache Thatsache verhüllt, dass in den Tropen kleine, gequetschte, gerissene und ähnlich entstandene Wunden der unteren Extremitäten sehr leicht den bedenklichen Charakter vernachlässigter chronischer Fussgeschwüre annehmen. Ein Verlauf, den man bei uns nach durchaus analogen Anlässen nur selten beobachtet: das schnelle Durchfressen aller Hautschichten ohne eine innerhalb derselben sich ausbildende, demarkirende Reactionsbestrebung, das rapide Umsichgreifen in der Fläche, Unterminiren der Ränder, Blosslegen der

Muskeln, der Sehnen und des Periostes, weitreichende Mutilationen und schneller Tod durch Marasmus — sind unter den Einwirkungen der Hitze, des Schmutzes und eines bald sich secundär einfindenden (keineswegs sensu strictiori ätiologische Bedeutung beanspruchenden) niederen Parasitismus unter den Tropen Regel. Dass Defecte der Ernährung, soweit sie die Reactionskraft der Gewebe herabgesetzt haben (auch ohne dass man an scorbutische, malarielle und syphilitische Diathesen in jedem einzelnen Falle zu denken hätte) diese Verläufe begünstigen, steht durchaus nicht im Widerspruche mit der bekannten Thatsache der guten Heilung der Operationswunden bei den gleichen Bevölkerungen. Während auf letztere die herabgesetzte Reactivität günstig wirkt, ist ihr den zufälligen, vernachlässigten, nicht per primam heilenden Wunden gegenüber die Entstehung jenes fatalen Ablaufes sichtlich zur Last zu legen. — Eine eigenthümliche Art des Brandes mit Abstossung eines ganz localisirten Gebietes, nämlich der kleinen Zehe, ist der, der afrikanischen Race ausschliesslich angehörige Aïnhum, der sowohl in deren Stammländern, als in Südamerika und dessen Inseln nicht allzu selten beobachtet wird. Rhagadenbildung, Zerklüftung der Epidermis, Schrumpfung des Cutisgewebes in Ringform, zunehmende Atrophie aller Gewebe des vor diesem Ringe gelegenen Theiles der kleinen Zehe, bilden das mit der Abstossung derselben endigende Krankheitsbild.

Bei einem grossen Theile der besprochenen Affectionen ist die Mitwirkung des Mikroparasitismus nicht aufgeklärt. Die Hautgewebe sind eben speciell, wo der Schutz der Kleidung auf ein Minimum reducirt ist und die wasserausscheidende, wärmeausgleichende und secernirende Thätigkeit des Hautorganes in für uns kaum anschaulicher, colossaler Weise in Anspruch genommen wird, also unter den Tropen, Angriffspunkte so vieler Schädlichkeiten, dass ihre Widerstandskraft nie eine vollgiltige ist und das Mikroparasitenleben, ohnehin übermächtig durch manche begünstigende Umstände, viel häufiger als unter den entgegengesetzten Verhältnissen in den so veränderten Schichten die Bedingungen für ein üppiges Gedeihen vorfindet. Es ist aus diesem Grunde sehr zu widerrathen, jede mikroparasitäre Ansiedlung als wirkliche Ursache von endemischen Hautkrankheiten und die unzähligen Epiphyten der Hautanhänge, der histologisch veränderten, oberflächlichen Strata, der Wunden etc.. als das für dieselben Primäre anzusehen. Im Sinne wirklich causaler Invasion, für welche also die einheimische Krätze als Beispiel dienen kann, verdienen nur aufgeführt zu werden gewisse übertragbare Chloasmen (Südamerika), die Pityriasis versicolor (in Peru endemisch); Tinea favosa (endemisch in der Türkei, im Kaukasus, in Syrien, Persien, Neu-Seeland, Egypten, Abyssinien, Algier, Arabien, Indien); der Herpes tonsurans oder circinnatus, Ringworm der Engländer (indischer Archipel, besonders Java und Amboïna, tropisches Amerika) und der Madurafuss (Mycetoma), über welchen, wie über die ausser der Elephantiasis durch Filarien hervorgerufenen Hautkrankheiten die betreffenden Specialartikel handeln werden. — Als »falsche Endemie« der Hautanhänge, d. h. als ein auf topographischen Missständen der Haut- und Haarpflege beruhendes Leiden wird jetzt allgemein die Plica polonica (Weichselzopf) anerkannt.

2. Endemische Verdauungskrankheiten. Nächst der Haut den variablen Einflüssen der Aussenwelt am meisten ausgesetzt, weist der Digestionstractus die nächst grösste Anzahl endemischer Krankheiten auf. So reich wir an Einzelthatsachen sind, deren allgemeiner Inhalt uns zu der Ansicht drängt, dass die Materialien, welche wir unserem Organismus zum Zwecke des Stoffersatzes und behufs Unterhaltung des Lebensprocesses einverleiben, ausnahmslos noch — im weitesten Sinne — toxische Einflüsse auf uns ausüben, so wenig vorgeschritten ist bis jetzt unsere

Erkenntniss der geringeren Grade dieser feineren Intoxication ausgebildet. Eine vergleichende Physiologie der Ernährung existirt noch kaum in den Anfängen: Wir sind noch beiweitem nicht jenseits des Speculirens über die zweckentsprechendste und am wenigsten jene vergiftende Nebenwirkung ausübende Ernährungsweise angelangt, wenn wir diese oder jene nationalen oder endemischen Nahrungssurrogate für besonders ungesund oder arm an eigentlichem Ernährungsmaterial erklären. So berechtigt uns der gegenwärtige Stand unseres Wissens, die endemischen Ernährungsstörungen einzutheilen:

a) in solche, deren schädliche Substanzen nachgewiesen sind;

b) in solche, welche auf activ schädliche Beimischungen mit Wahrscheinlichkeit schliessen lassen;

c) in solche, als deren Grund Defecte der Nahrungszufuhr vermuthet werden.

a) Sehr entschieden wird die endemische Vertheilung der Verdauungskrankheiten vom Makroparasitismus und dessen geographischer Verbreitung beherrscht. Die Specialabhandlungen über die Bandwürmer und ihre verschiedenen Species, die Distomen, die Trichocephalen, Ascariden, Oxyuren und Ankylostomen erschöpfen diese Seite unseres Themas. Weniger sicher stehen wir auch hier dem Mikroparasitismus gegenüber; bei der grossen Menge von Formen, in welchen sich das Mikroparasitenleben im Eingange des Verdauungstractus und im Darminhalt zeigt, ist es bis jetzt nur für wenige derselben angänglich, in ihnen das primär schädigende Moment der allgemeinen Ernährungsstörung zu finden. Eine einigermassen sichere Grundlage bieten bis jetzt die Mikroorganismen der tropischen Hypoämie, respective der verschiedenen intertropicalen Diarrhoen dar. Relativ klar erscheint der Zusammenhang bei der Abart der Geophagie, des Erdessens oder der tropischen Chlorose (s. diese), sowie bei denjenigen Formen des Darmparasitismus, welche die Tunnel- und Ziegelarbeiter darbieten, da hier die Einführung der Parasiten durch Verunreinigung der Ingesta mittelst an den Händen klebender Erd- und Lehmbestandtheile bewirkt wird. Aber auch bei den Formen, in welchen der Importmodus der Mikroparasiten (handle es sich nun um das Ankylostoma duodenale oder um die Anguillula stercoralis oder noch andere Formen) nicht so klar ersichtlich vorliegt, beweist das innige anatomische Verhältniss, in welches diese Darmparasiten zu den Schichten der Mucosa treten, dass ihnen sehr wohl die Fähigkeit beigelegt werden kann, die tropischen Diarrhoen bis zur tödtlichen Erschöpfung zu unterhalten. Der ganze Tropengürtel hat als endemischer Bezirk dieses Leidens zu gelten; die Geophagie ist auf die nach Mittel- und Südamerika importirte Negerbevölkerung und auf einige wenige asiatische und südeuropäische Gebiete, in denen fettthonige, mit gewissen Salzen imprägnirte Erdarten zu ihrer Benutzung als Magenstoffmittel einladen, beschränkt. — Mit einiger Sicherheit kann man Ingesta in besonderen Stadien oder Abarten der Fäulniss, Milch, Fleisch und Fische als Erreger endemischer Verdauungskrankheiten ansehen (Milksickness in Nordamerika, Milch- und Fleischtyphen einzelner Gegenden, die allerdings, als nur in grossen Zwischenräumen sich wiederholend, mehr unter die Epidemien gerechnet werden). — Als Verdauungskrankheit mit isolirbarer und bekannter Noxe reiht sich der Ergotismus hier an, dessen Pathologie anderweitig zu erörtern und dessen Endemicität bereits historisch ist. Unter den gleichen Gesichtspunkt fallen die Leberanschwellungen und sogenannten Leberabscesse der Tropen, wenngleich zu ihrer Erzeugung neben dem Alkohol, der hier direct als Intoxicationsmoment auftritt, noch das Tropenclima als solches heranzuziehen ist, auch die endemische Ruhr, bei welcher das letztere Moment sichtlich überwiegt, aber

die Einführung harter, mechanisch irritirend wirkender und die Defäcation behindernder Nahrungssurrogate doch als bedeutendes Gelegenheitsmoment genannt werden muss. Einer Aufzählung ihrer endemischen Bezirke fühlen wir uns durch den ziemlich genauen Anschluss dieser Erkrankungsformen an bestimmte climatische Factoren überhoben.

b) Weit weniger entschieden prägt sich das Agens der Ernährungsschädlichkeit bei Cholera infantum, endemischer (indischer) Cholera, endemischem (westindischem) Gelbfieber, bei Pellagra, Burning of the feet, Acrodynie aus, obgleich bei all' diesen ursächliche Schädlichkeiten, sei es im Wasser, sei es in den als Hauptstock der Volksnahrung auftretenden Substanzen (gewisse Früchte, Mais, Roggen) mit Recht vermuthet werden. — Da jedoch fast alle durch das gleichzeitige Fehlen besserer Nahrung und die Unmöglichkeit mit derselben zu wechseln, bedingt sind, gehen sie ohne scharfe Abgrenzung in

c) die auf Defecten beruhenden endemischen Nahrungsanomalien über, als deren bemerkenswertheste wir die Beriberi, den Scorbut, die perniciöse Anämie (s. Spec.-Art.) und viele, sei es unter diesen ausgeprägten Krankheitsbildern oder unter den mehr verwischten der erworbenen Chlorose und des Hydrops cachecticus auftretende Gefängniss-, Heeres-, Belagerungs- und ähnliche Endemien zu nennen haben. (Aetiologisch gehören auch die Hungertyphen, Hungerendemien, die Scrophulose, Rachitis, gewisse Muskelernährungsstörungen und wohl noch andere endemische Krankheiten des Proletariats, d. h. in diesem Zusammenhange jener über die ganze Erde sich ausbreitenden Menschenclasse zu dieser Kategorie, welche ihr ganzes Leben lang gezwungen ist, ihren Magen statt mit reellen Nahrungsstoffen, mit werthlosen oder geradezu schädigenden Beruhigungsmitteln anzufüllen.) — In wie vollkommener Weise durch Zufälligkeiten sich häufende wirkliche Vergiftungen endemische Krankheiten zuweilen vorgetäuscht haben, ist bereits in dem Artikel über die »endemische Kolik« (Colique sèche, V, pag. 42) zur Darlegung gekommen.

3. Circulationssystem, uropoëtischer Apparat. Die Thatsache, dass ausgeprägte, endemische Abweichungen am Herzen, den Gefässen, der Milz und den Nieren nebst den Harnausscheidungswegen nur in sehr geringfügiger Anzahl zu bemerken sind, hat man sich meistens aus dem Mangel an Nachrichten zu erklären gesucht. Es dürfte richtiger sein, festzuhalten, dass die Einwirkung der rein örtlichen Schädigungen auf diese Organe nur in sehr bedingter Weise möglich ist, und dass andererseits ihre vererbte Veranlagung vielmehr eine für das gesammte Menschengeschlecht typische, als eine von der zufälligen nationalen und gesellschaftlichen Gruppirung abhängige ist. Weit mehr als der Aufbau der hier in Betracht kommenden festen Gewebe, ist der Inhalt, das Blut etc., den endemischen Einflüssen unterworfen, wie sich durch einen Blick auf die Ernährungsanomalien leicht verificiren lässt. Doch führt ein Eingehen auf diese Unterschiede, wie viele warnende Beispiele zeigen, weit eher auf humoralpathologische Speculationen, als dass sich gut begründete Thatsachen daraus ableiten liessen. — Das Vorkommen von Herzkrankheiten scheint auf der ganzen bewohnten Erdoberfläche ein ziemlich gleichmässiges zu sein. Perikarditis und besonders Endokarditis schliessen sich hinsichtlich der Häufigkeit ziemlich genau an das endemische Auftreten des Gelenkrheumatismus an. Die Nachrichten über Formveränderungen der Herzsubstanz sind ganz unzuverlässig, weil ältere Endemiologen und Berichterstatter fast nirgends eigentliche Herzhypertrophie und Dilatation auseinanderhalten. Eine besondere Form von Pericarditis scorbutica wird als für Russland endemisch beschrieben. — Aneurysmen hängen vielmehr von bestimmten Berufsstörungen, von Syphilis und Alkoholismus, als von eigentlich endemischen

Einflüssen ab. Ganz ähnlich stellen sich die Varicositäten der Venen, sei es in Form der Hämorrhoiden oder an gewissen sie begünstigenden Körpertheilen. Eine ähnliche Gleichartigkeit ergiebt sich für die Erkrankungen der Milz, deren acute und chronische Anschwellungen etc. sich vollständig den Gesichtspunkten der heimischen Pathologie unterordnen. — Da der chronische Milztumor vollkommen parallel mit den von Vielen an der Spitze aller endemischen Krankheiten gestellten Malariaerkrankungen auftritt, empfiehlt es sich vom pathologisch anatomischen Standpunkte aus, die Uebersicht der endemischen Malariagebiete hier anzuschliessen: Westküste Afrikas in ihrem tropischen Theile, sowie die Ostküste und die Inseln beider. Abyssinien, Nubien, Unteregypten, Algier. — Iberische und apenninische Halbinsel Sicilien, Ober-Italien, Sardinien; Flussniederungen Süd-Frankreichs, Niederlande, schwedische Seen, Norddeutschland, Ostseeprovinzen, russische, bessarabische Flussgebiete, sowie die der Donau und ihrer Nebenflüsse. — Transkaukasien, kleinasiatische und syrische Küste, Mesopotamien, Afghanistan, Stromgebiete des Indus und Ganges, Ceylon, Küste von Malabar, Sumpfebenen Malaccas, indischer Archipel, chinesische Flussgebiete, südlichere japanische Inseln. — Festland von Australien, Sandwich-, Samoa-, Tonga-Inseln. — Flussniederungen des Mississippi und Missouri, Sumpfgegenden von Texas, Küstenzone von Luisiana, Arkansas, Ufer des Alabama, Küste von Georgien, Sümpfe Kentuckys und der Nachbarstaaten, Ufer der grossen nordamerikanischen Seen; Küstensaum des stillen Oceans; Mexiko und westindischer Archipel (in eminenter Weise), Brasilien, Ecuador, Bolivia, Peru, Guyana. — (Pathologie, Aetiologie etc. der Malaria s. Spec.-Art. und Art. Boden).

Die Thätigkeit der Nieren ist in heissen Gegenden eine sichtlich in hohem Grade veränderte, da die Haut die Aufgabe der Wasserausscheidung in so vorwiegendem Masse übernimmt, dass die Herabminderung der Urinsecretion, auf die Hälfte und noch weniger der in gemässigten und kälteren Breiten als Durchschnitt geltenden Regel ist. Trotzdem scheint diese Abweichung der Function nirgends besondere endemische Erkrankungen zu begründen. Das Vorkommen der betreffenden Folgeerkrankungen der die Nieren zusammensetzenden Gewebe, wie sie noch meistens als Morbus Brightii zusammengeworfen werden, ist von der endemischen Vertheilung der Gicht, des Alkoholismus und der Malariakrankheiten vollkommen abhängig. Die »endemische Hämaturie« und die »Chylurie« stehen, soweit es sich um die gewöhnlich beschriebenen Formen handelt, wohl in sehr engem Zusammenhange mit gewissen Filaria- und Distoma-Arten, wie an den betreffenden Stellen näher darzulegen ist; die Urolithiasis, über deren endemisches Vorkommen in Europa wir sehr specialisirte Kenntnisse besitzen, zeigt einen unverkennbaren Zusammenhang mit der Verbreitung der Gicht, ohne dass — wenigstens nach den bisherigen Nachrichten — — die beiderseitigen Gebiete sich vollkommen decken. Endemische Gichtbezirke sind vornehmlich: auf der iberischen Halbinsel Asturien, Frankreich, die Schweiz, viele Gegenden Italiens, die nördlichen Küstengebiete Deutschlands, die Niederlande, England (in hervortretender Weise), Dänemark, die skandinavischen Länder, die Ostseeprovinzen, viele Striche Ostrusslands, — während sie unter den asiatischen Bevölkerungen um so seltener sind, je strenger dieselben zu den Vegetarianern zählen. In Australien und Afrika ganz unbekannt, tritt die Gicht in den Staaten Nordamerikas in durchaus ähnlicher Verbreitung wie in Europa hervor; in Mittel- und Südamerika dagegen ganz zurück.

4. Respirationswerkzeuge. Wie sehr auch in Bezug auf einige Hauptfragen das climatische Element für die Genese der Athmungskrankheiten und ihre endemische Vertheilung überschätzt worden ist —

besonders hinsichtlich der Pathogenese und geographischen Vertheilung der Schwindsucht — so ist doch ihre Gruppe noch heute entschieden als diejenige zu bezeichnen, deren Erscheinungsformen am wesentlichsten unter der Herrschaft der climatischen Factoren stehen. Alle catarrhalischen Affectionen der Athmungsorgane werden, ceteris paribus, um so häufiger, je weiter man von den Tropen gegen höhere Breiten fortschreitet und erreichen das Maximum ihrer Häufigkeit in jenen Punkten der kalten und gemässigten Zone, wo neben einem vorwiegend feuchtkalten Clima häufige, plötzliche und starke Temperaturschwankungen Regel sind. Selbstverständlich hängt deswegen die endemische und geographische Vertheilung der Respirationskrankheiten noch nicht allein von der geographischen Breite ab. — Sehr beschränkte Gebiete nehmen einige infectiöse Katarrhe der ersten Respirationswege ein, so das Heufieber, welches an (wenigen) Orten Nordamerikas und Englands eine endemische Rolle spielt, die Naukhra, welche auf einigen Hochplateaus Indiens beobachtet wird. — Pneumonien und Pleuritis unterliegen im Wesentlichen dem oben normirten Verbreitungsgesetz, dem sie sich auch hinsichtlich ihrer jahreszeitlichen Vertheilung genau anschliessen. Die vielfach so bezeichneten Fremdkörperpneumonien (Lungenmelanosen, Schleiferschwindsucht, Miner's Lung etc.), deren Abarten sich je nach den durch die Inspiration aufgenommenen, staubförmigen Verunreinigungen auf weit über 100 belaufen, sind als Berufsendemien aufzufassen. — Die Lungenschwindsucht, deren ätiologischer Begründung wir hier nicht vorgreifen wollen, hat keine speciellen endemischen Bezirke, sondern hängt im Wesentlichen von der Wohnungshygiene und Bevölkerungsdichte und erst secundär (insofern sie in Verdichtungen des Lungengewebes den prädisponirenden Anlass hervorrufen) von ungünstigen climatischen Einflüssen ab. Es ist deshalb ebenso nutzlos, ihre endemische Verbreitung zu specialisiren, als einige noch wenig bevölkerte Orte der Erde als schwindsuchtsimmun hinzustellen. — Im beschränkteren Masse ansteckungsfähig, reiht sich die Schwindsucht (bei welcher man wohl am berechtigsten von »continuirlichen Epidemien« sprechen kann) nahe an die epidemischen Athmungskrankheiten (Influenza, Keuchhusten, Masern und Croup) an, welche sichtlich auf der Verbreitung reproductionsfähiger Infectionsträger beruhen.

5. Nervensystem. Für die geographische Vertheilung der neuropathologischen Erscheinungen auf der Erde kommt neben dem klimatischen ganz besonders das Moment der Erblichkeit zur Geltung. Das Studium der psychischen Endemicität (»Völkerseele«) macht von der Erforschung dieses Momentes den ergiebigsten Gebrauch, für die Ermittlung der pathologischen Zusammenhänge ist es vielfach anderen weniger bedeutenden Einflüssen hintennach gesetzt worden. In ausgezeichnetem Grade an örtlich physikalische Verhältnisse gebunden und gleichzeitig an die Heredität geknüpft, treten uns die gewöhnlich miteinander vergesellschafteten Krankheitszustände des Cretinismus und des Kropfes entgegen. Obgleich nicht vergessen werden darf, dass es grosse Kropfterritorien (besonders auf der westlichen Hemisphäre) giebt, in welchen der Cretinismus gar nicht oder doch nur sporadisch vorkommt, steht doch auf der anderen Seite die Thatsache, dass überall, wo Cretinismus sich in grössserer Ausbreitung findet, auch Kropf endemisch ist, über allem Zweifel. — Auch dieser — vielleicht interessantesten — endemischen Affection gegenüber müssen wir uns an gegenwärtiger Stelle einer pathogenetischen Darstellung enthalten und lediglich die Skizzirung der geographischen Verhältnisse zu unserer Aufgabe machen. Dieselbe hat ein umso höheres Interesse, als die endemischen Cretinismus- und Kropfgebiete in ungewöhnlich markirter Weise begrenzt sind. Piemont, einzelne Provinzen von Savoyen, die Nebenthäler

der Flüsse Dora Baltea, Isère und Arc, ganz begrenzte Stromgebiete des Po, der Varaita und des Chisone, die Umgegend von Bergamo und Brescia bilden die bekanntesten Kropfgebiete Oberitaliens, an welche sich in hervorragender Weise der Canton Wallis, von nördlicheren Cantonen besonders Uri, Luzern, Zürich und Basel anschliessen. Während das Zusammenvorkommen ausserdem noch für Waadt die Regel ist, herrscht im Canton Genf nur Kropf allein, während Cretinismus ganz zurücktritt. In Lothringen und im Elsass sehr verbreitet, tritt für Frankreich die Endemicität besonders im Gebiete der Vogesen, der französischen Alpen und einiger Pyrenäenthäler hervor, in Nord-Frankreich, abgesehen von den Departements Haut-Marne, Oise, Somme, Seine inférieur, sehr zurück. Während die Niederlande ganz, Belgien fast ganz frei sind, zeichnen sich in England besonders einige südliche Küstenprovinzen als Kropfgebiete aus. Dänemark und Norwegen entbehren der letzteren ganz, in Schweden ist der beschränkte Faluh-District besonders berüchtigt. Deutschland weist im Norden nur in einzelnen Thälern des Harzes, Thüringens, der sächsischen, schlesischen und böhmischen Gebirgsdistricte Kropf und Cretinismus auf, während für den Süden Baden (Seekreis), Württemberg (Jaxtkreis), Bayern (Mittel- und Unterfranken), in Oesterreich die Ufer der Donau und der Traun, Kärnten, Steiermark und das Flussthal der Salza an erster Stelle zu nennen sind. In Russland sind die Umgebungen des Ladogasees und die Abhänge des Uralgebirges (Kropf überwiegend) als Sitze der in Rede stehenden Endemien berüchtigt. Die Moldau, Walachei und Rumelien weisen ebenfalls einzelne Kropfdistricte auf. — Für die übrigen Erdtheile liegen positive Nachrichten vor aus Klein-Tibet, von den Ufern des Indus (Kropf), aus der nördlichen Tartarei, von den Abhängen des Himalaya (hervorragende Verbreitung), der hindostanischen Ebene, aus dem Dekhan, einzelnen chinesischen Districten; — aus Australien und Afrika fehlen Nachrichten fast ganz, nur die Azoren werden als Kropfgebiete gekennzeichnet. In Amerika sind nur vereinzelte Erfahrungen, am meisten noch über das endemische Vorkommen beider Krankheiten in den marschigen und gebirgigen Districten der Vereinigten Staaten, unter den Kindern einiger Indianerstämme, in Californien, endlich aus den Gebirgsgegenden Central-Amerikas, aus Neu-Granada, Ecuador, Peru, Chile und anderen Gebirgsländern des westlichen Alpenzuges, sowie aus den Binnenprovinzen Brasiliens zusammengestellt worden (Kropf); Westindien soll ganz frei sein.

Unter den sonst noch localisirbaren Neuropathien verdienen die verschiedenen Meningitisformen besonderes Interesse. Während für die endemische Vertheilung der Meningitis tuberculosa die Witterungsverhältnisse der höheren Breiten (sowohl auf der westlichen als der östlichen Hemisphäre) in den Vordergrund treten, die Meningitis montana (Mal de puna, Sorroche) in sehr begrenzten südamerikanischen, besonders hochgelegenen Gebirgswohnorten auftritt, eine Meningitis remittens (Antillen) den larvirten Malariaerkrankungen subsumirt werden kann, — haben die so merkwürdigen, zeitlichen und örtlichen Einschränkungen, unter welchen sich (erst seit Anfang dieses Jahrhunderts, Genf 1805) die Meningitis cerebrospinalis epidemica in Europa und Nordamerika gezeigt hat noch keine Erklärung gefunden (s. Spec.-Art.). Einzelne chronische Meningitisformen hängen sichtlich mit gewissen Missbräuchen narkotischer Genussmittel, schwerer Weine und anderer Alkoholica, Opium etc. und deren Verbreitung zusammen, während schon für den Hitzschlag und den Sonnenstich die Momente der Temperatur und der Ueberanstrengung, für die Apoplexie die der Temperaturschwankung und des allgemein kühleren Klimas, sowie die Elevationsverhältnisse (Häufigkeit der Hirnblutungen auf Hochplateaus) mit in Concurrenz treten. — Der Tetanus traumaticus

und idiopathicus wird als endemisch herrschendes Leiden fast nur innerhalb gewisser tropisch und subtropisch gelegener Gegenden der östlichen und westlichen Hemisphäre angetroffen; hier macht sich auch ein nicht zu verkennender Einfluss der Racendisposition geltend, indem die Neger, und zwar besonders bei Klimawechsel, davon mehr heimgesucht werden als irgend eine andere Race, die südamerikanischen Creolen vielleicht ausgenommen. In einen merkwürdigen Gegensatz zu der Reizbarkeit des Rückenmarks, wie man sie wohl als Grund der Disposition zu Tetanus angesprochen hat, stellt sie die Somnolenza, Sleeping dropsy, Schlafsucht der Neger, die lediglich dieser Race eignet (Westküste Afrikas und Antillen), und selbst wenn bei ihr eine specifische Form von Meningitis chronica oder eigenartige Intoxicationen zu Grunde gelegt werden, in ihrer Tödtlichkeit doch auf eine ganz besondere, genetisch-hereditäre Anlage des Centralorgans schliessen lässt.

Neuralgien, Epilepsien, Chorea und andere Krampfformen zeigen zwar anscheinend hier und da endemische Anhäufungen, doch lässt sich bei der ausserordentlichen Dürftigkeit anatomischer Grundlagen weder über die reale Zusammengehörigkeit der Formen urtheilen, noch gestattet bei ihnen, wie bei den als »Geisteskrankheiten« bezeichneten Gehirnanomalien, das schwerwiegende Moment der Individualität zur Zeit einen Vergleich vom Gesichtspunkte der Endemicität. — Gleiche Bedenken bestimmen den Verfasser, von einer Heranziehung anderer, sonst wohl hin und wieder noch als endemisch angesprochener Krankheiten abzusehen, so von Diabetes, Rachitis, Scrophulose, Syphilis etc. Man kann sich leicht die Ueberzeugung verschaffen, dass — wie wahrscheinlich noch für manche andere, chronisch-constitutionelle Symptomencomplexe, so besonders für die genannten — die Entstehungsbedingungen auf der ganzen bewohnten Erde vorhanden sind, und dass die Dürftigkeit oder Häufung der positiven Nachrichten über ihr Vorkommen von Zufälligkeiten abhängig waren, die mit dem Grundgedanken der endemischen Forschung gar keine Fühlung mehr haben.

Diese Anschauung wird weit über die Unsicherheit einer blossen Wahrscheinlichkeit erhoben, wenn man die neueren Resultate unserer Forschungen über Epidemien mit den etwas älteren vergleicht. Es lässt sich ja keineswegs ableugnen, dass von Zeit zu Zeit die Malariaerkrankungen oder, sagen wir richtiger, die Typhomalariakrankheiten sich im Anschlusse an besondere Aenderungen der klimatischen und Bodenverhältnisse auffällig und massenhaft vermehren, dass die Häufung der Typhen, der Blattern-, Masern-, Scharlach- und Diphtheriefälle zuweilen mit der Witterungsconstitution, mit Schwankungen des Grundwassers, mit topisch-meteorischen Constellationen zusammenfallen. Wir wissen, dass der Gelbfieberverschleppung bei einer gewissen Höhe der geographischen Breite Einhalt geschieht, dass die Cholera selten die Winterjahreszeit der gemässigten Zone überdauert, dass Influenza-, Croup- und Diphtherie-Epidemien im gegentheiligen Sinne durch die physikalischen Luftverhältnisse beeinflusst werden. Auch die merkwürdigen Züge und Sprünge der Cholera und der Pest, der beschränkte Verbreitungskreis des Denguefiebers (s. Bd. V, pag. 505), besonders aber die ganz ohne Parallele dastehenden Verhältnisse der Epidemien »Englischen Schweisses« werden stets für eine Auffassung zur Disposition stehen, welche die Entstehungsursachen für Epidemien ausserhalb des Menschen sucht. Da in ganz hervorragender Weise die letztgenannte Krankheit von den Epidemiologen älteren Styles als »Epidemische Krankheit κατ' ἐξοχήν« herangezogen zu werden pflegt und, als vollkommen erloschen, eine Specialbesprechung nicht erfahren wird, sei hier mit wenigen Worten auf sie eingegangen. Unter den Symptomen der Präcordialangst, enorme Palpitationen, Kleinheit

des Pulses, eines gewaltigen Schweissausbruches mit Frieselausschlag und zunehmender Depression, trat 1485/86, 1507, 1518, 1529 und 1551 (in den drei ersten und der letzten Epidemie lediglich auf England und einen geringen Theil Nord-Frankreichs beschränkt und nur 1529 über die Niederlande, Dänemark, Schweden und Deutschland sich verbreitend) eine vollkommen unbekannte Krankheit auf, die in den heftigsten Epidemien die Hälfte der Bevölkerungen ergriff und (oft in 2—3 Stunden) von den Befallenen über 90% tödtete. Ohne jede Spur verschwindend, tauchte der englische Schweiss 1802 noch einmal in einem kleinen schwäbischen Dorfe (Röttingen) auf und forderte hier eine ganz entsprechende Zahl von Opfern, während er der ganzen übrigen Welt vollkommen fremd blieb. Die aller Erklärung spottende Wunderbarkeit eines solchen »Hereinbrechens« im strengsten Sinne hat aber durch die Untersuchungen Hecker's, Haeser's und Hirsch's über den in Süd-Europa endemischen Schweissfriesel eigentlich aufgehört und Rapidität und Bösartigkeit sind es ganz allein, welche den Sudor anglicus vom Schweissfriesel unterscheiden. Die erste Epidemie des ersteren war aber eine Kriegs- und Heereskrankheit und er bietet, so betrachtet, ein Prototyp jenes ursächlichen Momentes der Epidemienerzeugung dar, welches wir ganz allein im Menschen und in den Combinationen menschlicher Vergesellschaftungen zu suchen haben.

Wenn wir die Entwicklung der Epidemien, welche als noch jetzt existirende und praktisch wichtige unter den entsprechenden Aufschriften zur Besprechung gekommen sind oder noch kommen werden, analysiren, stellt sich als allgemein giltige Bedingung für die Heranbildung der Selbständigkeit der Infectionserreger — Contagiosität, Verschleppbarkeit und längere Aufbewahrungsfähigkeit — das Heranzüchten derselben durch Menschengruppen heraus, welche gleichartigen Lebensbedingungen unterworfen sind. Erst durch einen Entwicklungsabschnitt solcher Heranzüchtung erlangt das reproductionsfähige Agens einer Infectionskrankheit eine prägnantere Specificität und die Fähigkeit, auf Menschengruppen heterogener Zusammensetzung, auf die verschiedensten Alters-, Berufs-, Gesellschaftsclassen überzugehen, unterwirft es mit zunehmendem Uebergewicht alle nicht disponirenden Widerstände seiner Fortpflanzungsfähigkeit. — So sehr deshalb die endemischen Krankheitsmomente möglicherweise für die primären Entstehungsursachen der Epidemien ihren Werth behalten, so treten sie für die sich steigernde Entwicklung derselben gegenüber der infectionsfördernden und infectionshindernden Gruppirung der Bevölkerungskreise mehr und mehr zurück. Die Bestrebungen der modernen Gesundheitspflege und Krankheitsbeschränkung werden schwer und oft geradezu vergeblich die unabweislichen Folgen der endemischen Krankheitsursachen bekämpfen, während sie in den Entwicklungsgang und die Weiterausbreitung der Epidemien auf Grund der allerdings noch in der Wiege liegenden Wissenschaft von der Züchtung und den Verbreitungsgesetzen der organisirten Krankheitsgifte mit Erfolg werden eingreifen können. *Wernich.*

Endermatische Methode. Als endermatische Methode, endermatische Arzneiapplication (ἐν und δέρμα, also innerhalb der Haut, intracutan) bezeichnete man im Gegensatz zur »epidermatischen« einerseits, zur hypodermatischen (subcutanen) andererseits die locale Arzneiapplication auf die mittlere, als Cutis, Corium, Derma im engeren Sinne benannte Schicht des Hautkörpers; besonders diejenigen Verfahren, bei denen das von Epidermis entblösste Corium als Applicationsorgan und Aufnahmestätte von Arzneimitteln in Betracht kommt.

Angeblich soll Bally in St. Domingo 1802 die endermatische Application von Calomel bei gelbem Fieber zuerst angewandt haben und später auch zur Benützung anderer Medicamente auf diesem Wege geschritten sein. Erfolgreicher waren jedenfalls die Versuche von

Lembert und Lesieur (1823), welche von diesen selbst als Méthode endermique, von Späteren auch als emplastro-endermatische Methode bezeichnet wurden. Sie gaben von ihrem Verfahren der Pariser Akademie Kenntniss, welche dasselbe sehr günstig beurtheilte. Martin-Solon, Trousseau, Bonnet, Pidoux, Piorry, Valleix, in Deutschland Wesche, Lehmann, A. L. Richter, Hofmann, Bressler, in England Liston, Graves, Guthrie, Hugh Neill und Andere empfahlen unter geeigneten Verhältnissen die Anwendung des Verfahrens, welches sie theilweise fortbildeten und modificirten. Seit dem Jahre 1836 tauchte als concurrirende Methode die Inoculation auf, welche jedoch der älteren endermatischen Applicationsweise nicht gefährlich wurde; desto mehr dagegen das 1853 zum erstenmale geübte und seit 1859 allgemeiner in die Praxis eindringende Verfahren der hypodermatischen Injection (s. diesen Artikel), welches nach und nach die endermatische Arzneiapplication fast gänzlich verdrängt oder wenigstens auf verschwindend seltene Ausnahmefälle beschränkt hat.

Das ursprüngliche Verfahren von Bally, Lembert und Lesieur bestand darin, die Oberhaut durch einen Vesicator (oder durch Taffetas vésicant) in geeignetem Umfange zu einer Blase zu erheben, diese zu eröffnen und nach Entleerung der Lymphe das Medicament ohne vorheriges Abziehen der Epidermis hineinzuschütten. Andere zogen dagegen eine ausgedehntere Entblössung des Corium oder die Substitution anderweitiger, rascher wirkender Exutorien an Stelle des gewöhnlichen Vesicators vor. Lesieur selbst wollte bereits (worauf später Laveau, Trousseau, Bonnet und Pidoux zurückkamen) zur rascheren Enthäutung Ammoniakflüssigkeit, ferner auch heisses Wasser, Essigsäure oder Schwefelsäure — mittelst eines gegen die Haut angedrückten Baumwollballens — anwenden, oder auch eine kleine Incisionswunde zu gleichem Zwecke anlegen. Hofmann benutzte anfangs kleine Hautschnitte oder Blutegelstiche, später bewirkte er die Enthäutung durch Siedhitze (Application eines in siedendes Wasser getauchten Messers oder einer Stricknadel; Andere verwandten zu gleichem Zwecke einen eisernen Hammer nach Mayor), wobei eine fast momentane und localisirte Schorfbildung hervorgebracht wurde. Es liegt auf der Hand, dass gerade letzterer Umstand für die doch beabsichtigte Absorption von der künstlich erzeugten Wundfläche aus nicht gleichgiltig sein kann. Nach der auf die eine oder andere Weise geschehenen Entblössung soll das Medicament applicirt, die Wundfläche mit etwas Wachspapier, Ung. simplex oder dergleichen bedeckt und mit englischem oder mit gewöhnlichem Heftpflaster verbunden werden. Richter wollte zum Zweck öfterer Benutzung die Wunde durch Ung. Sabinae in Eiterung erhalten. — Die zu applicirenden Medicamente befanden sich meist in Pulverform (narkotische Alkaloide, Chinin, Calomel, Sulfuraurat, Zinkoxyd, Tart. stib. u. s. w.), wobei man sehr kleine Arzneimengen auch wohl vorher mit einem indifferenten Pulver, Zucker, Gummi, Amylon — die beiden letzteren jedoch ziemlich unzweckmässig — versetzte. Andere Arzneistoffe wurden in mässigerer oder in alkoholischer Lösung (Harze) oder auch wohl in Salbenform (pflanzliche Extracte u. dergl.) applicirt; um eine heftigere Localwirkung zu verhüten, interponirte man auch wohl eine dünne Leinwand- oder Florschicht zwischen Medicament und Wundfläche, welche letztere überdies vor jeder neuen Application einer sorgfältigen Reinigung unterzogen wurde.

Die Wirkungsweise endermatisch applicirter Arzneimittel kann selbstverständlich eine doppelte sein: einerseits eine — meist unerwünschte, reizende, öfters in ihrer Heftigkeit zu beschränkende — Localwirkung, andererseits eine durch Absorption von den Blut- und Lymphgefässen der freigelegten Cutis vermittelte Allgemeinwirkung. Was nun die letztere betrifft, deren Herbeiführung ja im Allgemeinen den Zweck der endermatischen Arzneiapplicatien bildet, — so war sie eigentlich mit voller Sicherheit symptomatisch nachweisbar nur für gewisse den Narcoticis zugehörige Arzneimittel (narkotische Alkaloide), wie Opium- und Belladonnapräparate, Strychnin, Curare, sowie — durch die eintretenden therapeutischen Erfolge bei Intermittens — auch für Chinin. Dagegen gestand selbst ein so eifriger

Beförderer der endermatischen Methode, wie A. L. RICHTER, zu, dass es ihm nie gelungen sei, durch endermatische Application abführender, emetischer, expectorirender, diaphoretischer Arzneimittel die entsprechenden Erscheinungen der Absorptionswirkung zu erzielen. Die endermatisch applicirten Narkotica wirken auf diesem Wege allerdings häufig schneller als bei internem Gebrauche und bereits in kleinerer Dosis; doch ist der Eintritt der Allgemeinwirkung, ihre Dauer und Intensität immerhin selbst für die narkotischen Mittel bei diesem Verfahren äusserst schwankend und unsicher, wodurch die endermatische namentlich der überdies soviel bequemeren und expeditiven hypodermatischen Injectionsmethode gegenüber unendlich zurücksteht. Als besondere Schattenseiten der endermatischen Arzneiapplication sind ferner, abgesehen von der Unsicherheit und Ungleichmässigkeit der Wirkung, die Schmerzhaftigkeit des Verfahrens und die relative Beschränktheit der Anwendung (durch Ausschluss mancher Körperstellen, z. B. des Gesichtes) zu betrachten. Die wiederholte Benutzung derselben, durch Vesicatore oder Aetzmittel erzeugten Wundfläche für neue Arzneiapplicationen scheint allerdings geeignet, diese Uebelstände einigermassen zu beschränken; doch ist andererseits wiederum die artificiell erzeugte, in ihrer In- und Extensität wechselvolle exsudative Dermatitis für die Stetigkeit und Gleichmässigkeit der Resorption unzweifelhaft kein günstiger Umstand; überdies ist auch das längere Offenhalten der Wunde durch die Eiterung, den erforderlichen Verbandwechsel u. s. w. für den Kranken mit namhaften Beschwerden, unter Umständen selbst mit Gefahren verbunden. — Im Hinblick auf diese, wohl keiner weiteren Begründung bedürftigen Mängel der endermatischen Arzneiapplication kommen wir zu dem Ergebniss, dass dieselbe als Ersatz der internen Medication heutzutage antiquirt, durch die vollkommenere hypodermatische Methode überflüssig gemacht ist, und dass ihr Gebrauch höchstens in ganz exceptionellen Fällen, wo bereits bestehende Vesicatorflächen oder durch frische Aetzung erzeugte Wundflächen sich als passende Aufnahmestätten darbieten, für rasch wirkende narkotische Medicamente mitunter als zulässig zu betrachten sein dürfte. *E.*

Verzeichniss

der im sechsten Bande enthaltenen Artikel.

	Seite
Digestiva	5
Digitalcompression, s. Aneurysmen	5
Digitalis, Digitalin	5
Digitonin, Digitoxin, s. Digitalis	18
Digne	18
Dijodparaphenolsulfosaure Salze, s. Sozojodol	18
Dijodsalicylsäure, s. Acidum dijodosalicylicum	18
Dijodthymoljodid, s. Aristol	18
Dikephalie, s. Missbildungen	18
Dikrotie, Dikrotismus, s. Puls	18
Dilatatorien, vergl. Abortus	18
Dimethylpiperazin	18
Dinan	18
Dinant	18
Dinard	18
Dinitrobenzol	19
Dinitrocresol und Dinitronaphthol	19
Dinsdale oder Middleton	20
Dioptrie, s. Brillen	20
Dioscorea	20
Diospyros	20
Diphtherie	20
Diphtheriebacillus, s. Bacillus	109
Diphthonie	109
Diplakusis	110
Diplegie	110
Diplococcus pneumoniae, s. Lungenentzündung	110
Diplopie, vergl. Augenmuskellähmung	110
Diprosopus, s. Missbildungen	110
Dipsomanie, vergl. Manie	110
Dipygus, s. Missbildungen	110
Discission, s. Cataract	110
Dislocation der Linse, s. Augenverletzungen	110
Dispositionsfähigkeit	111
Dissectionsbrillen, s. Brillen	114
Dissentis	114
Dissimilation	115
Dissociation	115
Distichiasis	115
Distoma	116
Distorsion, s. Gelenkverletzung	123
Distraction, vergl. Extension	123
Ditain, s. Echites	123
Dito	123
Djuddam, Djudzam, s. Lepra	123
Diuretica	123
Diuretin	123
Dives	124
Divonne	124
Dobelbad	124
Doberan	125
Dochmius	125
Döglingöl	128
Dolichokephalie, s. Schädelmessung	129
Domatophobie	129
Domburg	129
Donatusquelle, s. Tiefenkasten	129
Donax	129
Doppelbilder, s. Augenmuskellähmung	129
Doppelbewusstsein, Doppeldenken, siehe Delirium	129
Doppelbidungen, s. Missbildungen	129
Dosimetrie	129
Douarnenez	129
Douche, s. Bad und Hydrotherapie	129
Douglas	129
Dover	129
Dracunculus	129
Drain, Drainage, vergl. Antisepsis und Wunden	129
Drastica	129
Drehleber, vergl. Wanderleber	130
Driburg	130
Drillingsschwangerschaft	130
Drogheda	133
Drohobycz	134
Droitwich	134
Drosera	134
Drucksinn, s. Empfindung, Barästhesiometer	134
Druckverband, s. Verbände	134
Drüsen	134
Drüsengeschwulst, s. Adenom	143
Drüsenzellenkrebs, s. Carcinom	143
Druskienniki	143

Seite

Dualitätslehre, s. Schanker, Syphilis, Unitätslehre . . . 143
Dubogradk . . . 143
Duboisin . . . 143
Dünkirchen . . . 143
Dünndarm, s. Darm . . . 143
Dürkheim . . . 143
Düsternbrook . . . 144
Dulcamara . . . 144
Dulcin . . . 145
Dunbar . . . 145
Dundrum . . . 145
Dunkerque, s. Dünkirchen . . . 145
Dunmore . . . 145
Dunoon . . . 145
Dunstbäder, s. Bad . . . 145
Duodenalgeschwür, s. Darmgeschwür . . . 145
Duodenalkatarrh, Duodenitis, s. Darmkatarrh . . . 146
Duodenitis, s. Darmkatarrh . . . 146
Duodenum, s. Darm . . . 146
Durchleuchtung . . . 146
Dynamit . . . 154
Dynamometer . . . 156
Dysaesthesie . . . 157
Dysarthrie, s. Aphasie . . . 157
Dysbulie . . . 157
Dyschromasie, Dyschromatopsie, s. Farbenblindheit . . . 157
Dysekkrisie . . . 157
Dysekoia . . . 157
Dysemphysie . . . 157
Dysenterie, s. Ruhr . . . 157
Dysergasie . . . 157
Dysgensie, s. Agensie . . . 157
Dysgraphie . . . 157
Dysgrypnie . . . 157
Dishidrosis . . . 157
Dyskinese . . . 159
Dyskrasie . . . 159
Dyslalie, s. Aphasie . . . 162
Dyslexie, s. Aphasie . . . 162
Dysmenorrhoe . . . 162
Dysmorphose . . . 171
Dysmorphosteopalinklasie, vgl. Fracturen 171
Dysnoesie . . . 171
Dysodontosie . . . 171
Dysosmie, s. Anosmie . . . 171
Dyspareunie . . . 171
Dyspepsie . . . 171
Dysphagie . . . 172
Dysphasie, s. Aphasie . . . 172
Dysphonie, vergl. Aphonie . . . 172
Dysphorie . . . 172
Dysphrasie, s. Aphasie . . . 172
Dysphrenie . . . 172
Dysplasie . . . 172
Dyspnoë . . . 172
Dyspraxie . . . 185
Dyssteatosie . . . 185
Dysterie . . . 185
Dysthermosie . . . 185
Dysthymie . . . 185
Dystokie, vergl. Entbindung . . . 185
Dysurie . . . 185
Eastbourne . . . 187
Eaux-Bonnes . . . 187
Eaux-Chaudes . . . 188

Seite

Eburnation . . . 189
Ecchondrose, s. Chondrom . . . 189
Ecchymom, Ecchymose . . . 189
Echaillon . . . 189
Echidnin, s. Schlangengift . . . 190
Echinococcus . . . 190
Echinococcuskrankheit . . . 194
Echinorhynchus . . . 211
Echites . . . 212
Echolalie, Echophrasie, Echosprache, vergl. Gilles de la Tourette'sche Krankheit . . . 213
Eckerberg . . . 213
Eckernförde . . . 213
Ecrasement, Ecraseur . . . 213
Edenkoben . . . 219
Edokephale, s. Missbildungen . . . 219
Effleurage, s. Mechanotherapie . . . 219
Efflorescenz . . . 219
Effluvium, s. Alopecie . . . 219
Eggenberg . . . 219
Ei . . . 219
Eibisch, s. Althaea . . . 243
Eiche, Eichenrinde, Eicheln . . . 243
Eicheltripper, s. Balanitis . . . 244
Eichwald . . . 244
Eieralbumin, s. Albuminstoffe . . . 244
Eierstock . . . 244
Eigenwärme . . . 315
Eihautstich . . . 325
Eilsen . . . 326
Einbalsamirung . . . 327
Einspritzung, s. Injection; subcutane, s. hypodermatische Injection . . . 329
Eis . . . 329
Eisen und Eisenpräparate . . . 331
Eisenbahnhygiene . . . 333
Eisenbahnwagen, s. Desinfection . . . 336
Eisenwässer . . . 336
Eiter (grüner, blauer), s. Bacillus . . . 343
Eiterung, s. Entzündung . . . 343
Eiweisskörper, s. Albuminstoffe . . . 343
Ejaculation, s. Zeugung . . . 343
Ekballium, s. Elaterium . . . 343
Ekbolin, s. Secale . . . 343
Ekgonin, s. Coca . . . 343
Ekkoprotica, s. Abführmittel . . . 343
Eklampsia infantum . . . 343
Eklampsie . . . 354
Ekstase . . . 364
Ekstrophie . . . 365
Ekstrophie der Blase . . . 365
Ekthyma . . . 371
Ektokardie . . . 372
Ektopagus, s. Missbildungen . . . 372
Ektopie . . . 372
Ektrodaktylie . . . 373
Ektromele, vergl. Missbildungen . . . 373
Ektropium . . . 373
Ekzema . . . 380
Elaeosaccharum . . . 405
Elainsäure, s. Fette . . . 405
Elastin . . . 405
Elaterium . . . 405
Elaylchlorid, s. Aethylen . . . 409
Elektrodiagnostik . . . 409
Elektrolyse, s. Galvanolyse . . . 495
Elektropunktur, s. Aneurysmen . . . 495

Seite

Elektrotherapie 495
Elektrotropismus 550
Elektrum, s. Bernstein 551
Elektuarium 551
Elementarkörnchen, s. Blut 551
Elemente 551
Elemi 554
Elephantiasis Arabum 554
Elephantiasis Graecorum, s. Lepra . . . 563
Elgersburg 563
Elisabethbad, s. Niendorf und Prenzlau . 563
Elixir 563
Ellenbeuge und Ellenbogengelenk . . . 563
Ellenbogengelenk 565
Ellis Spring, Eureka Spring, Excelsior Spring 587
Elmen 587
El Molar 587
Elöpatak 587
Elorrio 588
Elster 588
Elytroblennorrhoe 589
Elytrokele 589
Elytroplastik 589
Elytrorrhaphie, s. Episiorrhaphie . . . 589
Elytrotomie, s. Blasensteine 589
Embolie 589
Embrocatio 594
Embryo 594
Embryokardie, s. Angina pectoris . . . 615
Embryotomie 615
Embryoulcie, Embryulcie 620

Seite

Emetica, s. Brechmittel 620
Emetin, s. Ipecacuanha 621
Emmenagoga 621
Emmerich's Bacillus, s. Bacterium coli commune 621
Emmetropie, s. Refraction 621
Emodin, s. Rheum 621
Emollientia 621
Empfindung 621
Empfing 642
Empire-Spring 642
Emphysem 642
Emplastrum, s. Pflaster 642
Emprosthotonus 642
Empyem, s. Brustfellentzündung 642
Ems 642
Emulsin, s. Amygdalae 645
Emulsion 645
Enanthem 646
Encanthis 646
Encausse 646
Encephalitis 646
Encephalocele, s. Gehirnbruch 646
Encephaloid, vergl. Carcinom 646
Encephalomalacie 646
Encephalopathie 646
Enchondrom, s. Chondrom 646
Endaortitis, s. Aorta 646
Endarteriitis, s. Arterienerkrankung . . 646
Endemische und epidemische Krankheiten. Endemien und Epidemien 647
Endermatische Methode 658

Anmerkung. Ein ausführliches Sachregister folgt am Schlusse des Werkes.

Druck von Gottlieb Gistel & Comp. in Wien.